



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104012153 B

(45)授权公告日 2019.01.25

(21)申请号 201280062885.7

(22)申请日 2012.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104012153 A

(43)申请公布日 2014.08.27

(30)优先权数据  
61/579,428 2011.12.22 US  
61/600,190 2012.02.17 US  
61/625,577 2012.04.17 US  
13/714,181 2012.12.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.06.19

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2012/069865 2012.12.14

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/096129 EN 2013.06.27

(73)专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 陈万石 涛·骆 黄易  
彼得·加尔

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限  
责任公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.  
H04W 56/00(2006.01)  
H04W 48/12(2006.01)

(56)对比文件  
WO 2011/032033 A2,2011.03.17,  
WO 2008/051929 A2,2008.05.02,  
Alcatel-Lucent Shanghai Bell,Alcatel-  
Lucent.Multi-cell cooperative RS in CoMP.  
《3GPP TSG-RAN WG1 #57 R1-092158》.2009,全  
文.

ZTE.Discussion on some issues of  
additional carrier types.《3GPP TSG-RAN  
WG1 Meeting #67 R1-113754》.2011,全文.

审查员 胡淼

权利要求书6页 说明书27页 附图23页

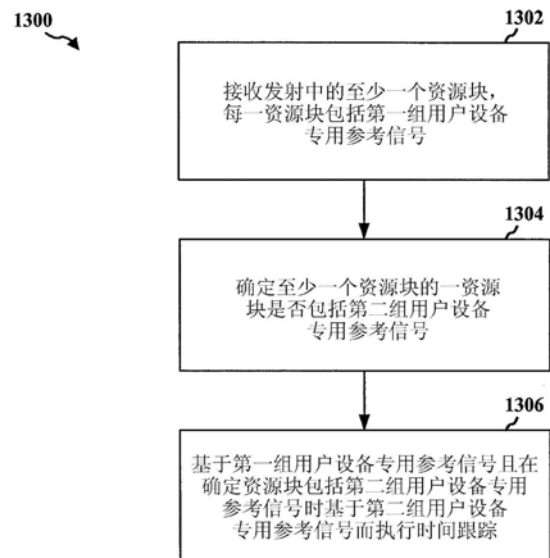
(54)发明名称

用于LTE-A中的时间跟踪的改进的参考信号  
设计

(57)摘要

当前通信系统中的时间跟踪可能在传统上  
基于共同参考信号CRS。然而,在某些通信系统  
中,基于CRS的时间跟踪可能归因于在某些子帧  
或载波中不存在CRS而不可能实施。基于CRS的时  
间跟踪还可能不适合在某些通信系统中实施,例  
如协调多点CoMP系统,其中控制和数据可从不同  
小区到达,且因此,UE可能采用错误的小区来用  
于基于CRS的时间跟踪。因此,提供用于无线通信  
的方法、设备和计算机程序产品,其中使额外的  
UE专用参考信号UE-RS和/或信道状态信息参考  
信号CSI-RS可用于所述UE,使得所述UE可具有改  
进的信道估计和/或时间跟踪性能。

CN 104012153 B



1. 一种用户设备UE的无线通信的方法,其包括:  
接收发射中的至少一个资源块,其中所述至少一个资源块包括所述UE专用的第一组参考信号RS;  
确定所述UE专用的第二组RS在所述发射中是否可用,其中所述确定包括从基站接收指示所述第二组RS是否可用的信息;以及  
基于所述第一组RS且在确定所述第二组RS可用的情况下进一步基于所述第二组RS来处理所接收的所述至少一个资源块,其中如果确定所述第二组RS可用,则所述处理包含执行时间跟踪以至少部分地基于所述第二组RS来更新子帧的下行链路时序。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述处理包括执行信道估计或时序估计中的至少一者。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS是用于解调的UE专用RS UE-RS。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中当所述第二组RS包含在所述至少一个资源块内时,确定所述第二组RS的可用性。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中当包括所述第二组RS的资源块与和所述至少一个资源块相同的预译码资源块群组PRG相关联时,确定所述第二组RS的可用性。
6. 根据权利要求3所述的方法,其中所述发射是用于所述UE,所述第一组RS是用于所述UE,且所述第二组RS是用于另一UE或不用于其它UE。
7. 根据权利要求3所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有不同的预译码。
8. 根据权利要求3所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有相同的预译码。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS是信道状态信息参考信号CSI-RS。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS与不同的资源相关联。
11. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS与一组相同的资源但与不同的天线端口相关联。
12. 根据权利要求9所述的方法,其中将相同的预译码应用于所发射的资源块中的第一组CSI-RS端口和第二组CSI-RS端口。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一组RS包括用于解调的UE专用RS UE-RS,且所述第二组RS包括信道状态信息参考信号CSI-RS。
14. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括从基站接收接近度信息,其中所述接近度信息包括所述第一组RS与所述第二组RS的传播时间差。
15. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括接收配置以使用支持协作多点CoMP发射的发射模式来接收所述发射。
16. 一种基站的无线通信的方法,其包括:  
配置用户设备UE以接收发射;  
将所述发射中的至少一个资源块发射到所述UE,其中所述至少一个资源块包括所述UE专用的第一组参考信号RS;  
在所述发射中提供第二组RS;以及

向所述UE发射指示所述第二组RS是否可用于所述UE的信息,其中所述第二组RS经配置以用于执行时间跟踪来更新子帧的下行链路时序。

17.根据权利要求16所述的方法,其中所述UE基于所述第一组RS且在所述第二组RS可用于所述UE的情况下进一步基于所述第二组RS来执行信道估计或时序估计中的至少一者。

18.根据权利要求17所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS是用于解调的UE专用RS UE-RS。

19.根据权利要求18所述的方法,其中当所述第二组RS包含在所述至少一个资源块内时,所述第二组RS可用于所述UE。

20.根据权利要求18所述的方法,其中当包括所述第二组RS的资源块与和所述至少一个资源块相同的预译码资源块群组PRG相关联时,所述第二组RS可用于所述UE。

21.根据权利要求18所述的方法,其中所述发射是用于所述UE,所述第一组RS是用于所述UE,且所述第二组RS是用于另一UE或不用于其它UE。

22.根据权利要求18所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有不同的预译码。

23.根据权利要求18所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有相同的预译码。

24.根据权利要求17所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS是信道状态信息参考信号CSI-RS。

25.根据权利要求24所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS与不同的资源相关联。

26.根据权利要求24所述的方法,其中所述第一组RS和所述第二组RS与一组相同的资源但与不同的天线端口相关联。

27.根据权利要求24所述的方法,其中将相同的预译码应用于所发射的资源块中的第一组CSI-RS端口和第二组CSI-RS端口。

28.根据权利要求17所述的方法,其中所述第一组RS包括用于解调的UE专用RS UE-RS,且所述第二组RS包括信道状态信息参考信号CSI-RS。

29.根据权利要求16所述的方法,其进一步包括向所述UE发射接近度信息,其中所述接近度信息包括所述第一组RS与所述第二组RS的传播时间差。

30.根据权利要求16所述的方法,其进一步包括向所述UE发射配置以使用支持协作多点CoMP发射的发射模式来接收所述发射。

31.一种用户设备UE,其包括:

用于接收发射中的至少一个资源块的装置,其中所述至少一个资源块包括所述UE专用的第一组参考信号RS;

用于确定所述UE专用的第二组RS在所述发射中是否可用的装置,其中所述用于确定的装置经配置以从基站接收指示所述第二组RS是否可用的信息;以及

用于基于所述第一组RS且在确定所述第二组RS可用的情况下进一步基于所述第二组RS来处理所接收的所述至少一个资源块的装置,其中如果确定所述第二组RS可用,则所述用于处理的装置经配置以执行时间跟踪以至少部分地基于所述第二组RS来更新子帧的下行链路时序。

32. 根据权利要求31所述的UE,其中所述用于处理的装置经配置以执行信道估计或时序估计中的至少一者。

33. 根据权利要求31所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS是用于解调的UE专用RS UE-RS。

34. 根据权利要求33所述的UE,其中当所述第二组RS包含在所述至少一个资源块内时,确定所述第二组RS的可用性。

35. 根据权利要求33所述的UE,其中当包括所述第二组RS的资源块与和所述至少一个资源块相同的预译码资源块群组PRG相关联时,确定所述第二组RS的可用性。

36. 根据权利要求33所述的UE,其中所述发射是用于所述UE,所述第一组RS是用于所述UE,且所述第二组RS是用于另一UE或不用于其它UE。

37. 根据权利要求33所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有不同的预译码。

38. 根据权利要求33所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有相同的预译码。

39. 根据权利要求31所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS是信道状态信息参考信号CSI-RS。

40. 根据权利要求39所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS与不同的资源相关联。

41. 根据权利要求39所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS与一组相同的资源但与不同的天线端口相关联。

42. 根据权利要求39所述的UE,其中将相同的预译码应用于所发射的资源块中的第一组CSI-RS端口和第二组CSI-RS端口。

43. 根据权利要求31所述的UE,其中所述第一组RS包括用于解调的UE专用RS UE-RS,且所述第二组RS包括信道状态信息参考信号CSI-RS。

44. 根据权利要求31所述的UE,其进一步包括用于从基站接收接近度信息的装置,其中所述接近度信息包括所述第一组RS与所述第二组RS的传播时间差。

45. 根据权利要求31所述的UE,其进一步包括用于接收配置以使用支持协作多点CoMP发射的发射模式来接收所述发射的装置。

46. 一种基站,其包括:

用于配置用户设备UE以接收发射的装置;

用于将所述发射中的至少一个资源块发射到所述UE的装置,其中所述至少一个资源块包括所述UE专用的第一组参考信号RS;

用于在所述发射中提供第二组RS的装置;以及

用于向所述UE发射指示所述第二组RS是否可用于所述UE的信息的装置,其中所述第二组RS经配置以用于执行时间跟踪来更新子帧的下行链路时序。

47. 根据权利要求46所述的基站,其中所述UE基于所述第一组RS且在所述第二组RS可用于所述UE的情况下进一步基于所述第二组RS来执行信道估计或时序估计中的至少一者。

48. 根据权利要求47所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS是用于解调的UE专用RS UE-RS。

49. 根据权利要求48所述的基站,其中当所述第二组RS包含在所述至少一个资源块内时,所述第二组RS可用于所述UE。

50. 根据权利要求48所述的基站,其中当包括所述第二组RS的资源块与和所述至少一个资源块相同的预译码资源块群组PRG相关联时,所述第二组RS可用于所述UE。

51. 根据权利要求48所述的基站,其中所述发射是用于所述UE,所述第一组RS是用于所述UE,且所述第二组RS是用于另一UE或不用于其它UE。

52. 根据权利要求48所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有不同的预译码。

53. 根据权利要求48所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有相同的预译码。

54. 根据权利要求47所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS是信道状态信息参考信号CSI-RS。

55. 根据权利要求54所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS与不同的资源相关联。

56. 根据权利要求54所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS与一组相同的资源但与不同的天线端口相关联。

57. 根据权利要求54所述的基站,其中将相同的预译码应用于所发射的资源块中的第一组CSI-RS端口和第二组CSI-RS端口。

58. 根据权利要求47所述的基站,其中所述第一组RS包括用于解调的UE专用RS UE-RS,且所述第二组RS包括信道状态信息参考信号CSI-RS。

59. 根据权利要求46所述的基站,其进一步包括用于向所述UE发射接近度信息的装置,其中所述接近度信息包括所述第一组RS与所述第二组RS的传播时间差。

60. 根据权利要求46所述的基站,其进一步包括用于向所述UE发射配置以使用支持协作多点CoMP发射的发射模式来接收所述发射的装置。

61. 一种用户设备UE,其包括:

存储器;及

处理系统,其耦合至所述存储器并经配置以:

接收发射中的至少一个资源块,其中所述至少一个资源块包括所述UE专用的第一组参考信号RS;

确定所述UE专用的第二组RS在所述发射中是否可用,其中所述经配置以进行确定的处理系统进一步经配置以从基站接收指示所述第二组RS是否可用的信息;

以及

基于所述第一组RS且在确定所述第二组RS可用的情况下进一步基于所述第二组RS来处理所接收的所述至少一个资源块,其中如果确定所述第二组RS可用,则所述处理系统经配置以通过执行时间跟踪以至少部分地基于所述第二组RS来更新子帧的下行链路时序的方式来处理所述至少一个资源块。

62. 根据权利要求61所述的UE,其中所述处理系统经配置以执行信道估计或时序估计中的至少一者。

63. 根据权利要求61所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS是用于解调的UE专用RS UE-RS。

64. 根据权利要求63所述的UE,其中当所述第二组RS包含在所述至少一个资源块内时,

确定所述第二组RS的可用性。

65. 根据权利要求63所述的UE,其中当包括所述第二组RS的资源块与和所述至少一个资源块相同的预译码资源块群组PRG相关联时,确定所述第二组RS的可用性。

66. 根据权利要求63所述的UE,其中所述发射是用于所述UE,所述第一组RS是用于所述UE,且所述第二组RS是用于另一UE或不用于其它UE。

67. 根据权利要求63所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有不同的预译码。

68. 根据权利要求63所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有相同的预译码。

69. 根据权利要求61所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS是信道状态信息参考信号CSI-RS。

70. 根据权利要求69所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS与不同的资源相关联。

71. 根据权利要求69所述的UE,其中所述第一组RS和所述第二组RS与一组相同的资源但与不同的天线端口相关联。

72. 根据权利要求69所述的UE,其中将相同的预译码应用于所发射的资源块中的第一组CSI-RS端口和第二组CSI-RS端口。

73. 根据权利要求61所述的UE,其中所述第一组RS包括用于解调的UE专用RS UE-RS,且所述第二组RS包括信道状态信息参考信号CSI-RS。

74. 根据权利要求61所述的UE,所述处理系统进一步经配置以从基站接收接近度信息,其中所述接近度信息包括所述第一组RS与所述第二组RS的传播时间差。

75. 根据权利要求61所述的UE,所述处理系统进一步经配置以接收配置以使用支持协作多点CoMP发射的发射模式来接收所述发射。

76. 一种基站,其包括:

存储器;及

处理系统,其耦合至所述存储器并经配置以:

配置用户设备UE以接收发射;

将所述发射中的至少一个资源块发射到所述UE,其中所述至少一个资源块包括所述UE专用的第一组参考信号RS;

在所述发射中提供第二组RS;以及

向所述UE发射指示所述第二组RS是否可用于所述UE的信息,其中所述第二组RS经配置以用于执行时间跟踪来更新子帧的下行链路时序。

77. 根据权利要求76所述的基站,其中所述UE基于所述第一组RS且在所述第二组RS可用于所述UE的情况下进一步基于所述第二组RS来执行信道估计或时序估计中的至少一者。

78. 根据权利要求77所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS是用于解调的UE专用RS UE-RS。

79. 根据权利要求78所述的基站,其中当所述第二组RS包含在所述至少一个资源块内时,所述第二组RS可用于所述UE。

80. 根据权利要求78所述的基站,其中当包括所述第二组RS的资源块与和所述至少一个资源块相同的预译码资源块群组PRG相关联时,所述第二组RS可用于所述UE。

81. 根据权利要求78所述的基站,其中所述发射是用于所述UE,所述第一组RS是用于所

述UE,且所述第二组RS是用于另一UE或不用于其它UE。

82.根据权利要求78所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有不同的预译码。

83.根据权利要求78所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS具有相同的预译码。

84.根据权利要求77所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS是信道状态信息参考信号CSI-RS。

85.根据权利要求84所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS与不同的资源相关联。

86.根据权利要求84所述的基站,其中所述第一组RS和所述第二组RS与一组相同的资源但与不同的天线端口相关联。

87.根据权利要求84所述的基站,其中将相同的预译码应用于所发射的资源块中的第一组CSI-RS端口和第二组CSI-RS端口。

88.根据权利要求77所述的基站,其中所述第一组RS包括用于解调的UE专用RS UE-RS,且所述第二组RS包括信道状态信息参考信号CSI-RS。

89.根据权利要求76所述的基站,所述处理系统进一步经配置以向所述UE发射接近度信息,其中所述接近度信息包括所述第一组RS与所述第二组RS的传播时间差。

90.根据权利要求76所述的基站,所述处理系统进一步经配置以向所述UE发射配置以使用支持协作多点CoMP发射的发射模式来接收所述发射。

91.一种非暂时性计算机可读介质,其存储计算机程序,所述计算机程序可由处理器执行以实施以下步骤:

接收发射中的至少一个资源块,其中所述至少一个资源块包括用户设备UE专用的第一组参考信号RS;

确定所述UE专用的第二组RS在所述发射中是否可用,其中所述确定包括从基站接收指示所述第二组RS是否可用的信息;以及

基于所述第一组RS且在确定所述第二组RS可用的情况下进一步基于所述第二组RS来处理所接收的所述至少一个资源块,其中如果确定所述第二组RS可用,则所述处理包含执行时间跟踪以至少部分地基于所述第二组RS来更新子帧的下行链路时序。

92.一种非暂时性计算机可读介质,其存储计算机程序,所述计算机程序可由处理器执行以实施以下步骤:

配置用户设备UE以接收发射;

将所述发射中的至少一个资源块发射到所述UE,其中所述至少一个资源块包括所述UE专用的第一组参考信号RS;

在所述发射中提供第二组RS;以及

向所述UE发射指示所述第二组RS是否可用于所述UE的信息,

其中所述UE基于所述第一组RS且在所述第二组RS可用于所述UE的情况下进一步基于所述第二组RS来执行信道估计或时序估计中的至少一者,且其中所述第二组RS经配置以用于执行时间跟踪来更新子帧的下行链路时序。

## 用于LTE-A中的时间跟踪的改进的参考信号设计

### [0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案主张2011年12月22日申请的标题为“用于LTE-A中的时间跟踪的改进的参考信号设计 (IMPROVED REFERENCE SIGNALS DESIGN FOR TIME TRACKING IN LTE-A)”的第61/579,428号美国临时申请案、2012年2月17日申请的标题为“用于LTE-A中的时间跟踪的改进的参考信号设计 (IMPROVED REFERENCE SIGNALS DESIGN FOR TIME TRACKING IN LTE-A)”的第61/600,190号美国临时申请案以及2012年4月17日申请的标题为“用于LTE-A中的时间跟踪的改进的参考信号设计 (IMPROVED REFERENCE SIGNALS DESIGN FOR TIME TRACKING IN LTE-A)”的第61/625,577号美国临时申请案以及2012年12月13日申请的标题为“用于LTE-A中的时间跟踪的改进的参考信号设计 (IMPROVED REFERENCE SIGNALS DESIGN FOR TIME TRACKING IN LTE-A)”的第13/714,181号美国专利申请案的权益,所述申请案明确以全文引用的方式并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本发明大体上涉及通信系统,且更特定来说,涉及用于长期演进 (LTE) 高级 (LTE-A) 中的时间跟踪的改进的参考信号设计的方法及具有所述设计的设备。

### 背景技术

[0004] 无线通信系统经广泛部署以提供例如电话、视频、数据、消息接发和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可采用能够通过共享可用系统资源(例如,带宽、发射功率)而支持与多个用户的通信的多址技术。此类多址技术的实例包含码分多址 (CDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、频分多址 (FDMA) 系统、正交频分多址 (OFDMA) 系统、单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统以及时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 系统。

[0005] 这些多址技术已采用于各种通信标准中以提供使得不同无线装置能够在城市、国家、地区及甚至全球层级上进行通信的共同协议。新兴的电信标准的实例是LTE。LTE是对由第三代合作伙伴计划 (3GPP) 公布的全球移动通信系统 (UMTS) 移动标准的一组增强。其经设计以通过改进谱效率而更好地支持移动宽带因特网接入、降低成本、改进服务、利用新频谱且使用下行链路 (DL) 上的OFDMA、上行链路 (UL) 上的SC-FDMA以及多输入多输出 (MIMO) 天线技术与其它开放标准更好地整合。然而,随着对移动宽带接入的需求不断增加,需要LTE技术中的进一步改进。优选的是,这些改进应适用于其它多址技术以及采用这些技术的电信标准。

### 发明内容

[0006] 当前通信系统中的时间跟踪可能在传统上基于共同参考信号 (CRS)。然而,在某些通信系统中,基于CRS的时间跟踪可能是不可能的或不适合实施。因此,以下提供用于改进的参考信号设计的方法以及具有所述设计的设备。所述方法/设备允许用户设备 (UE) 利用所接收的用户设备专用参考信号 (UE-RS) 和/或信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 来用于改



进的时间跟踪。

[0007] 在本发明的一方面中,提供一种方法、计算机程序产品和设备。可为演进型节点B (eNB) 的所述设备将可被分派给下行链路指派中的UE的资源块的数目约束为大于或等于二。另外,所述设备将对应于下行链路指派的下行链路发射发射到所述UE。

[0008] 在本发明的一方面中,提供一种方法、计算机程序产品和设备。可为UE的所述设备接收发射中的多个资源块。所述多个资源块包含预译码资源块群组 (PRG)。所述设备基于用于PRG中的资源块的发射的所采用的相同预译码对UE-RS进行解码。所述设备基于PRG中的经解码的UE-RS而执行时间跟踪。

[0009] 在本发明的一方面中,提供一种方法、计算机程序产品和设备。可为UE的所述设备接收发射中的至少一个资源块。所述至少一个资源块中的每一者包含第一组UE-RS。所述设备确定所述至少一个资源块的一资源块是否包含第二组UE-RS。所述设备基于所述第一组UE-RS且在确定所述资源块包含所述第二组UE-RS时基于所述第二组UE-RS而执行时间跟踪。

[0010] 在本发明的一方面中,提供一种方法、计算机程序产品和设备。可为eNB的所述设备配置UE以接收秩一发射或秩二发射中的一者。所述设备将资源块发射到所述UE。所述资源块包含第一组UE-RS和第二组UE-RS。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的一者是用于所述UE,且所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的另一者是用于另一UE或不用于其它UE。

[0011] 在本发明的一方面中,提供一种方法、计算机程序产品和设备。可为UE的所述设备接收配置以接收至少一个资源块,所述至少一个资源块在所述至少一个资源块的每一资源块中具有CSI-RS端口的第一数目。所述设备接收发射中的至少一个资源块。所述设备假设所述至少一个资源块的一资源块包含大于CSI-RS端口的所述第一数目的第二数目的CSI-RS端口。所述设备基于资源元件中的对应于CSI-RS端口的所采用的第二数目的信号而执行时间跟踪。

[0012] 在本发明的一方面中,提供一种方法、计算机程序产品和设备。可为eNB的所述设备配置UE以接收第一数目的CSI-RS端口。所述设备将包含大于CSI-RS端口的所述第一数目的第二数目的CSI-RS端口的资源块发射到所述UE。所述第二数目的CSI-RS端口实现所述UE的改进的时间跟踪。

[0013] 在本发明的一方面中,提供一种方法、计算机程序产品和设备。可为UE的所述设备接收至少一个资源块中的UE-RS和CSI-RS。所述UE基于所接收的UE-RS和CSI-RS而执行时间跟踪。

[0014] 在本发明的一方面中,提供一种方法、计算机程序产品和设备。可为UE的所述设备接收发射中的至少一个资源块,所述至少一个资源块中的每一者包括与第一天线端口相关联的第一UE参考信号 (UE-RS) 群组。所述设备确定所述至少一个资源块是否包括与一或多个其它天线端口相关联的第二UE-RS群组,且基于所述第一UE-RS群组且在确定所述至少一个资源块包括第二UE-RS群组时进一步基于所述第二UE-RS群组来处理所述所接收的至少一个资源块。

[0015] 在本发明的一方面中,提供一种方法、计算机程序产品和设备。可为UE的所述设备接收发射中的至少一个资源块,其中所述至少一个资源块包括专用于所述UE的第一组参考

信号 (RS) ; 确定专用于所述 UE 的第二组 RS 是否可用于所述发射中 ; 以及基于所述第一组 RS 且在确定所述第二组 RS 可用时进一步基于所述第二组 RS 来处理所述所接收的至少一个资源块。

[0016] 在本发明的一方面中, 提供一种方法、计算机程序产品和设备。可为 eNB 的所述设备配置用户设备 (UE) 以接收发射 ; 将所述发射中的至少一个资源块发射到所述 UE, 其中所述至少一个资源块包括专用于所述 UE 的第一组参考信号 (RS) ; 以及在所述发射中提供第二组 RS。

## 附图说明

[0017] 图1是说明网络架构的实例的图。

[0018] 图2是说明接入网络的实例的图。

[0019] 图3是说明LTE中的DL帧结构的实例的图。

[0020] 图4是说明LTE中的UL帧结构的实例的图。

[0021] 图5是说明用于用户和控制平面的无线电协议架构的实例的图。

[0022] 图6是说明接入网络中的演进型节点B和用户设备的实例的图。

[0023] 图7是说明各种类型的子帧内的UE-RS的位置且用于描述基于UE-RS的时间跟踪的示范性方法的图。

[0024] 图8说明一组资源块内的参考信号配置的图且用于描述基于CSI-RS的时间跟踪的示范性方法。

[0025] 图9是用于说明示范性方法的图。

[0026] 图10是说明经由子帧中的天线端口7和8接收的UE-RS信号的位置的图。

[0027] 图11是无线通信方法的流程图。

[0028] 图12是无线通信方法的流程图。

[0029] 图13是无线通信方法的流程图。

[0030] 图14是无线通信方法的流程图。

[0031] 图15是无线通信方法的流程图。

[0032] 图16是无线通信方法的流程图。

[0033] 图17是无线通信方法的流程图。

[0034] 图18是无线通信方法的流程图。

[0035] 图19是无线通信方法的流程图。

[0036] 图20是说明示范性设备中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0037] 图21是说明示范性设备中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0038] 图22是说明采用处理系统的设备的硬件实施方案的实例的图。

[0039] 图23是说明采用处理系统的设备的硬件实施方案的实例的图。

## 具体实施方式

[0040] 下文结合附图而陈述的详细描述内容意在作为对各种配置的描述, 而无意表示可

实践本文所描述的概念的仅有配置。所述详细描述包含特定细节以用于提供对各种概念的全面理解的目的。然而,所属领域的技术人员将明白,可在没有这些特定细节的情况下实践这些概念。在一些情况下,为了避免混淆这些概念,以框图形式来展示众所周知的结构和组件。

[0041] 现在将参考各种设备和方法来呈现电信系统的若干方面。这些设备和方法将在以下详细描述中描述且在附图中通过各种块、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“元件”)来说明。可使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实施这些元件。所述元件是实施为硬件还是软件取决于特定应用及强加于整个系统的设计约束。

[0042] 举例来说,可用包含一或多个处理器的“处理系统”来实施元件,或元件的任何部分,或元件的任何组合。处理器的实例包含微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑装置(PLD)、状态机、门控逻辑、离散硬件电路,以及经配置以执行贯穿本发明所描述的各种功能性的其它合适的硬件。处理系统中的一或多个处理器可执行软件。软件应被广义解释为指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行体、执行线程、过程、功能等,无论被称作软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言还是其它。

[0043] 因此,在一或多个以上示范性实施例中,所描述的功能可以硬件、软件、固件或其任何组合实施。如果以软件实施,则可将功能作为一个或一个以上指令或代码而在计算机可读媒体上进行存储或编码。计算机可读媒体包含计算机存储媒体。存储媒体可为可由计算机存取的任何可用媒体。举例来说且并非限制,所述计算机可读媒体可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置,云/网络存储装置,或可用于载送或存储呈指令或数据结构形式的所要程序码且可由计算机存取的任何其它媒体。如本文中所使用,磁盘及光盘包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软性磁盘及蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘使用激光以光学方式再现数据。以上各者的组合也应包括在计算机可读媒体的范围内。

[0044] 图1是说明LTE网络架构100的图。LTE网络架构100可被称作演进型分组系统(EPS)100。EPS 100可包含一或多个用户设备(UE)102、演进型UMTS陆地无线电接入网络(E-UTRAN)104、演进型分组核心(EPC)110、归属订户服务器(HSS)120,以及运营商的IP服务122。EPS可与其它接入网络互连,但出于简单的目的,未展示那些实体/接口。如图所示,EPS提供分组切换服务,然而,如所属领域的技术人员将容易了解的,贯穿本发明所呈现的各种概念可扩展到提供电路切换服务的网络。

[0045] E-UTRAN包含演进型节点B(eNB)106和其它eNB 108。eNB 106朝向UE 102提供用户和控制平面协议终止。eNB 106可经由X2接口(例如,回程)而连接到其它eNB 108。eNB 106还可被称作基站、基站收发器、无线电基站、无线电收发器、收发器功能、基础服务集(BSS)、扩展服务集(ESS),或某一其它合适的术语。eNB 106为UE 102提供到EPC 110的接入点。UE 102的实例包含蜂窝式电话、智能电话、会话起始协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体装置、视频装置、数字音频层(例如,MP3播放器)、相机、游戏控制台,或任何其它类似的功能装置。UE 102还可被所属领域的技术人员称作移动台、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动装置、无线装置、无线通信装置、远程装置、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代

理、移动客户端、客户端,或某一其它合适的术语。

[0046] eNB 106通过SI接口而连接到EPC 110。EPC 110包含移动性管理实体(MME) 112、其它MME 114、服务网关116,以及分组数据网络(PDN)网关118。MME 112是处理UE102与EPC 110之间的信令的控制节点。一般来说,MME 112提供承载和连接管理。通过服务网关116传送所有用户IP分组,所述服务网关自身连接到PDN网关118。PDN网关118提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关118连接到运营商的IP服务122。运营商的IP服务122可包含因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)以及PS串流传输服务(PSS)。

[0047] 图2是说明LTE网络架构中的接入网络200的实例的图。在此实例中,将接入网络200划分为若干蜂窝式区(小区)202。一或多个较低功率等级eNB 208可具有与小区202中的一或多者重叠的蜂窝式区210。较低功率等级eNB 208可被称作远程无线电头(RRH)。较低功率等级eNB 208可为毫微微小区(例如,归属eNB(HeNB))、微微小区或微小区。宏eNB 204各自被指派给相应小区202且经配置以为小区202中的所有UE 206提供到EPC 110的接入点。在接入网络200的此实例中不存在集中控制器,但可在替代性配置中使用集中控制器。eNB 204负责所有无线电相关功能,包含无线电承载控制、许可控制、移动性控制、调度、安全以及到服务网关116的连接性。

[0048] 由接入网络200使用的调整和多址方案可依据所部署的特定电信标准而变化。在LTE应用中,在DL上使用OFDM且在UL上使用SC-FDMA以支持频分多路复用(FDD)和时分多路复用(TDD)两者。所属领域的技术人员将容易从以下详细描述了解,本文中所呈现的各种概念良好适合于LTE应用。然而,这些概念可容易扩展到使用其它调制和多址技术的其它电信标准。举例来说,这些概念可扩展到演进-数据优化(EV-DO)或超移动宽带(UMB)。EV-DO和UMB是由第3代合作伙伴计划2(3GPP2)公布以作为CDMA2000系列标准的部分的空中接口标准且采用CDMA以提供到移动台的宽带因特网接入。这些概念还可扩展到使用宽带CDMA(W-CDMA)和CDMA的其它变体(例如,TD-SCDMA)的通用陆地无线电接入(UTRA);使用TDMA的全球移动通信系统(GSM);以及演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和使用OFDMA的Flash-OFDM。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM描述于来自3GPP组织的文献中。CDMA2000和UMB描述于来自3GPP2组织的文献中。所使用的实际无线通信标准和多址技术将取决于特定应用以及强加于系统的整体设计约束。

[0049] eNB 204可具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB 204能够利用空间域来支持空间多路复用、波束成形以及发射分集。可使用空间多路复用在相同的频率上同时地发射不同数据流。可将数据流发射到单个UE 206以增加数据速率或者发射到多个UE 206以增加整体系统容量。这是通过对每一数据流进行空间预译码(即,应用振幅和相位的缩放)且随后通过DL上的多个发射天线发射每一经空间预译码的流来实现。经空间预译码的数据流以不同的空间签名到达UE 206,其使得UE 206中的每一者能够恢复去往所述UE 206的一或多个数据流。在UL上,每一UE 206发射经空间预译码的数据流,其使得eNB 204能够识别每一空间上预译码的数据流的源。

[0050] 空间多路复用一般在信道条件良好时使用。当信道条件不大有利时,可使用波束成形在一或多个方向上聚焦发射能量。这可通过对数据进行空间预译码以用于通过多个天线进行发射来实现。为了实现小区边缘处的良好覆盖,可与发射分集组合地使用单个流波束成形发射。

[0051] 在以下详细描述中,将参考支持DL上的OFDM的MIMO系统来描述接入网络的各种方面。OFDM是经由OFDM符号内的若干子载波对数据进行调制的展频技术。子载波以精确的频率间隔开。所述间隔提供“正交性”,其使得接收器能够从子载波恢复数据。在时间域中,可将保护间隔(即,循环前缀)添加到每一OFDM符号以抵抗OFDM符号间干扰。UL可使用呈DFT扩展OFDM信号的形式SC-FDMA以补偿高峰值均值功率比(PAPR)。

[0052] 图3是说明LTE中的DL帧结构的实例的图表300。可将帧(10ms)划分为10个同等大小的子帧。每一子帧可包含两个连续时隙。可使用资源网格来表示两个时隙,每一时隙包含一资源块。所述资源网格被划分为多个资源元件。在LTE中,一资源块在频域中含有12个连续子载波,且对于每一OFDM符号中的正常循环前缀,在时域中含有7个连续OFDM符号或84个资源元件。对于经扩展的循环前缀,一资源块在时域中含有6个连续OFDM符号且具有72个资源元件。如R 302、304所指示的资源元件中的一些资源元件包含DL参考信号(DL-RS)。所述DL-RS包含小区专用RS(CRS)(有时还被称为共同RS)302和UE专用RS(UE-RS)(还被称为解调参考信号(DM-RS))304。UE-RS 304仅在对应的物理DL共享信道(PDSCH)映射到其上的资源块上发射。每一资源元件所携带的位数取决于调制方案。因此,UE接收的资源块越多且调制方案越高,UE的数据速率越高。

[0053] 图4是说明LTE中的UL帧结构的实例的图表400。可将用于UL的可用资源块分割为数据区段和控制区段。控制区段可在系统带宽的两个边缘处形成,且可具有可配置大小。控制区段中的资源块可被指派给UE以用于发射控制信息。数据区段可包含未包含于控制区段中的所有资源块。UL帧产生包含邻接子载波的数据区段,其可允许将数据区段中的所有邻接子载波指派给单个UE。

[0054] 可向UE指派控制区段中的资源块410a、410b以将控制信息发射到eNB。还可向UE指派数据区段中的资源块420a、420b以将数据发射到eNB。UE可在控制区段中的所指派的资源块上的物理UL控制信道(PUCCH)中发射控制信息。UE可在数据区段中的所指派的资源块上的物理UL共享信道(PUSCH)中发射仅数据或数据和控制信息两者。UL发射可跨越子帧的两个时隙且可跨频率跳跃。

[0055] 可使用一组资源块来执行初始系统接入且实现物理随机接入信道(PRACH)430中的UL同步。PRACH 430携带随机序列且无法携带任何UL数据/信令。每一随机接入前同步码占用对应于六个连续资源块的带宽。开始频率是由网络指定。也就是说,随机接入前同步码的发射受限于一定时间和频率资源。PRACH不存在频率跳跃。PRACH尝试携带于单个子帧(1ms)中或少数邻接子帧的序列中,且UE可仅每帧(10ms)作出单个PRACH尝试。

[0056] 图5是说明用于LTE中的用户和控制平面的无线电协议架构的实例的图表500。用三个层展示用于UE和eNB的无线电协议架构:层1、层2和层3。层1(L1层)是最低层且实施各种物理层信号处理功能。L1层将在本文被称作物理层506。层2(L2层)508在物理层506上方且负责物理层506上的UE与eNB之间的链路。

[0057] 在用户平面中,L2层508包含媒体接入控制(MAC)子层510、无线链路控制(RLC)子层512以及分组数据汇聚协议(PDCP)514子层,以上子层终止于网络侧上的eNB处。虽然未图示,但UE可具有在L2层508上方的若干上层,包含终止于网络侧上的PDN网关118处的网络侧(例如,IP层)以及终止于另一连接末端处的应用层(例如,远端UE、服务器等)。

[0058] PDCP子层514提供不同无线电承载与逻辑信道之间的多路复用。PDCP子层514还提

供用于上层数据分组的标头压缩以减少无线电发射开销、通过对数据分组进行加密而提供安全性,且提供用于eNB之间的UE的交接支持。RLC子层512提供上层数据分组的分段和重组、丢失的数据分组的重新发射,以及数据分组的重新排序,以补偿归因于混合自动重复请求(HARQ)而引起的无序接收。MAC子层510提供逻辑信号与输送信道之间的多路复用。MAC子层510还负责在一个小区中在UE之间分配各种无线电资源(例如,资源块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0059] 在控制平面中,用于UE和eNB的无线电协议架构在物理层506和L2层508方面大体上相同,除了不存在用于控制平面的标头压缩功能之外。控制平面还包含层3(L3层)中的无线电资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线电资源(即,无线电承载)且使用eNB与UE之间的RRC信令来配置较低层。

[0060] 图6是在接入网络中eNB 610与UE 650通信的框图。在DL中,将来自核心网络的上层分组提供给控制器/处理器675。控制器/处理器675实施L2层的功能性。在DL中,控制器/处理器675提供标头压缩、加密、分组分段和重新排序、逻辑信道与输送信道之间的多路复用,以及基于各种优先级度量的对UE 650的无线电资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、丢失的分组的重新发射以及到UE 650的信令。

[0061] 发射(TX)处理器616实施用于L1层(即,物理层)的各种信号处理功能。所述信号处理功能包含译码和交错以促进UE 650处的前向错误校正(FEC)以及基于各种调制方案(例如,二元相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交调幅(M-QAM))的到信号星座的映射。随后将经译码和经调制的符号分裂为平行流。随后将每一流映射到OFDM子载波、与时域和/或频域中的参考信号(例如,导频)一起多路复用,且随后使用反向快速傅立叶变换(IFFT)组合在一起以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。OFDM流被空间预译码以产生多个空间流。可使用来自信道估计器674的信道估计来确定译码和调制方案以及用于空间处理。可从由UE 650发射的参考信号和/或信道条件反馈来导出信道估计。每一空间流随后经由单独的发射器618TX提供给不同的天线620。每一发射器618TX以相应的空间流调制RF载波以用于发射。

[0062] 在UE 650处,每一接收器654RX通过其相应的天线652接收信号。每一接收器654RX恢复调制到RF载波上的信息且将所述信息提供给接收(RX)处理器656。RX处理器656实施L1层的各种信号处理功能。RX处理器656对所述信息执行空间处理以恢复去往UE 650的任何空间流。如果多个空间流去往UE 650,那么其可由RX处理器656组合为单个OFDM符号流。RX处理器656随后使用快速傅立叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域转换为频域。频域信号包括用于OFDM信号的每一子载波的单独OFDM符号流。通过确定由eNB 610发射的最可能信号星座点来恢复和解调每一子载波上的符号和参考信号。这些软决策可基于由信道估计器658计算的信道估计。随后对软决策进行解码和解交错以恢复起初由eNB 610在物理信道上发射的数据和控制信号。随后将所述数据和控制信号提供给控制器/处理器659。

[0063] 控制器/处理器659实施L2层。控制器/处理器可与存储程序代码和数据的存储器660相关联。存储器660可被称作计算机可读媒体。在UL中,控制器/处理器659提供输送信道与逻辑信道之间的多路分用、分组重组、解密、标头解压缩、用以恢复来自核心网络的上层分组的控制信号处理。随后将上层分组提供给数据汇662,所述数据汇表示L2层上方的所有协议层。还可将各种控制信号提供给数据汇662以用于L3处理。控制器/处理器659还负责使

用确认 (ACK) 和/或否认 (NACK) 协议进行错误检测以支持 HARQ 操作。

[0064] 在 UL 中, 使用数据源 667 来将上层分组提供给控制器/处理器 659。数据源 667 表示 L2 层上方的所有协议层。类似于结合 eNB 610 的 DL 发射所描述的功能性, 控制器/处理器 659 通过提供标头压缩、加密、分组分段和重新排序以及基于由 eNB 610 进行的无线电资源分配的在逻辑信道与输送信道之间的多路复用而实施用于用户平面和控制平面的 L2 层。控制器/处理器 659 还负责 HARQ 操作、丢失的分组的重新发射以及到 eNB 610 的信令。

[0065] 由信道估计器 658 从由 eNB 610 发射的参考信号或反馈导出的信道估计可由 TX 处理器 668 使用以选择适当的译码和调制方案, 且促进空间处理。由 TX 处理器 668 产生的空间流经由单独的发射器 654 TX 被提供给不同的天线 652。每一发射器 654 TX 以相应的空间流调制 RF 载波以用于发射。

[0066] 在 eNB 610 处以类似于结合 UE 650 处的接收器功能所描述的方式来处理 UL 发射。每一接收器 618 RX 通过其相应的天线 620 接收信号。每一接收器 618 RX 恢复调制到 RF 载波上的信息且将所述信息提供给 RX 处理器 670。RX 处理器 670 可实施 L1 层。

[0067] 控制器/处理器 675 实施 L2 层。控制器/处理器 675 可与存储程序代码和数据的存储器 676 相关联。存储器 676 可被称作计算机可读媒体。在 UL 中, 控制器/处理器 675 提供输送信道与逻辑信道之间的多路复用、分组重组、解密、标头解压缩、用以恢复来自 UE 650 的上层分组的控制信号处理。可将来自控制器/处理器 675 的上层分组提供给核心网络。控制器/处理器 675 还负责使用 ACK 和/或 NACK 协议进行错误检测以支持 HARQ 操作。

[0068] 关于单播和多播/广播服务, UE 可执行时间跟踪 (还被称作时序跟踪) 以用于更新下行链路时序, 以用于接收与那些服务相关联的信号。时间跟踪是接收器性能中的重要因素, 因为其允许 FFT 窗口的正确开始点, 使得符号间干扰最少化。可将由时间跟踪确定的时序偏移进一步用于当前子帧中的信道估计且用于更新下行链路时序 (即, FFT 窗口的开始点) 以用于下一子帧。

[0069] 传统上, 当前通信系统 (例如, LTE Rel-8/9/10) 中的时间跟踪可能在基于共同参考信号 (CRS)。CRS 是宽带且可存在于所有子帧中。可靠的时间跟踪因此是可能的且时间跟踪可利用 (例如, 平均) 两个或更多子帧来用于改进的性能。在其它通信系统 (例如, LTE Rel-11 以及超过) 中, CRS 时间跟踪可能是不可能的或不适当的。在一些子帧或载波中, CRS 可能不存在。举例来说, 通信系统 (例如, LTE Rel-11) 可界定向后相容的额外载波类型。因此, CRS 可能一直不存在于所有子帧中的这些载波中。在额外载波类型中, CRS 可能存在于仅一些子帧中。此外, 在一些情形 (例如, 协调多点 (CoMP) Tx/Rx) 中, CRS 的使用可不适用于时间跟踪。在 CoMP 中, 控制和数据可从不同小区到达。因此, UE 可采取错误的小区来用于基于 CRS 的时间跟踪。

[0070] 在一些通信系统 (例如, LTE Rel-11 以及超过) 中, 可能需要不基于 CRS 的时间跟踪。因此, 可基于 UE-RS、CSI-RS 和/或其它参考信号来执行时间跟踪。然而, 与基于 CRS 的时间跟踪不同, UE 无法一直依赖于 UE-RS 和/或 CSI-RS 来用于时间跟踪, 因为 UE-RS/CSI-RS 带宽/密度可能有限。举例来说, UE-RS 可仅在调度 UE 时才针对所述 UE 存在。也就是说, UE-RS 仅在经调度的 PDSCH 带宽中可用于 UE, 所述带宽的范围是从一个资源块 (RB) (还被称作物理 RB (PRB)) 到  $N_{RB}^{DL}$  RB, 其中  $N_{RB}^{DL}$  是以 RB 为单位的下行链路系统带宽。因此, UE-RS 天线端口可能不经由不同的子帧映射到相同的物理天线端口。此外, CSI-RS 可能仅存在于子帧子集中且

可具有低密度,因为每CSI-RS端口每RB仅存在一个资源元件(RE)。因此时间跟踪无法容易地依赖于多个子帧来进行平均以提高接收器性能。另外,如果所指派的PDSCH带宽非常小(例如,一个或数个RB),那么基于UE-RS的时间跟踪性能可严重受损。此外,CSI-RS时间跟踪性能也可由于低密度而受损。

[0071] 在通信系统(例如,LTE Rel-11)中,可提供增强型PDCCH(ePDCCH)。与占用子帧中的头若干个控制符号的旧式PDCCH不同,ePDCCH占用数据区,类似于PDSCH。不同于其带宽常常较大的PDSCH,一个ePDCCH可仅消耗一个RB或非常有限数目的RB。基于UE-RS的ePDCCH可在通信系统中受到支持。经配置以使用ePDCCH/PDCCH的UE可能未可靠地接收CRS(例如,归因于来自异质网络中的相邻小区的压倒性干扰)或CRS可能不可用(例如,CRS不存在)。时间跟踪将因此不仅仅影响PDSCH性能,而且影响PDCCH/ePDCCH性能,尤其在对应的带宽有限时。因此,尤其在所指派的带宽和/或RS密度较低(在频率和/或时间中)时,需要用以提高基于UE-RS和/或CSI-RS的时间跟踪的时间跟踪性能的方法。

[0072] 图7是说明各种类型的子帧内的UE-RS的位置且用于描述基于UE-RS的时间跟踪的示范性方法的图表700。在图7中,图表710说明正常子帧内的UE-RS的位置。图表720说明具有11、12个符号的下行链路导频时隙(DwPTS)子帧内的UE-RS的位置。图表730说明具有9、10个符号的DwPTS子帧内的UE-RS的位置。UE可能针对UE-RS利用高达每RB 24个RE。对于秩1和秩2发射,仅存在UE-RS RE 702(图7中的较暗加阴影的RE),从而导致用于UE-RS的每RB 12个RE。对于大于秩2的发射,存在UE-RS RE 702和UE-RS RE 704(图7中较淡加阴影的RE),从而导致用于UE-RS的每RB 24个RE。对于有限数目个RB(PDSCH和/或ePDCCH),时间跟踪性能可严重受损,尤其在仅12个UE-RS RE/RB可用时(即,当UE经配置以接收秩1或秩2发射时)。

[0073] 为了解决基于UE-RS的时间跟踪问题,在第一示范性方法中,eNB可明确约束小的PDSCH/PDCCH指派。举例来说,eNB可能不允许1RB PDSCH指派。替代地,eNB可基于调制次序约束小的PDSCH/PDCCH指派。举例来说,eNB可允许1RB+QPSK组合,而不允许1RB与16/64-QAM的组合。对于较高的调制次序,可能需要较高准确度的时间跟踪。因此,eNB可仅针对较高的调制次序约束小的PDSCH/PDCCH指派。

[0074] 根据第一示范性方法,eNB可一般或基于调制次序将可被分配给下行链路指派中的目标UE的RB的数目约束为大于或等于二(三、四等)。术语“目标UE”可指代eNB的小区内的作为资源分配的焦点的UE。举例来说,eNB可将可被分配给下行链路指派中的目标UE的RB的数目约束为二或三。因此,eNB可将对应于下行链路指派的下行链路发射(数据/控制)发射到目标UE。另外,eNB可确定用于下行链路发射的调制次序(例如,QPSK、16-QAM、64-QAM)且基于所确定的调制次序来确定是否约束RB的数目。举例来说,eNB可仅在调制次序大于阈值(例如,所述阈值可为QPSK)时将可被分配给下行链路指派中的目标UE的RB的数目约束为大于或等于二。

[0075] 在第二示范性方法中,目标UE可利用预译码资源块群组(PRG)特征来用于基于UE-RS的时间跟踪。在通信系统(例如,LTE Rel-10)中,可针对用发射模式9以及预译码矩阵指示符(PMI)/秩指示符(RI)信道反馈配置的目标UE来支持PRG。在第二示范性方法中,目标UE可假设预译码粒度是频域中的两个或更多RB(而不是典型情况下的一个RB)。因此,目标UE可假设系统的预译码器适用于PRG内的所有经调度的RB。每一PRG包含具有相同的预译码的



连续RB。PRG大小是下行链路系统带宽相依的，如下表中所示：

	系统带宽(RB)	PRG 大小(RB)
[0076]	≤10	1
	11-26	2
[0077]	27-63	3
	64-110	2

[0078] 当目标UE接收在PRG中含有UE-RS的多个RB时，目标UE可基于用于PRG中的RB的发射的所采取的相同预译码对多个资源块中的UE-RS进行解码。目标UE可随后能够基于经解码的UE-RS的相干组合来执行时间跟踪。替代地，如果目标UE基于不同的预译码对多个RB中的UE-RS进行解码，那么目标UE将必须针对每一预译码子群组独立地执行时间跟踪，且其后组合结果（例如，经由平均），这具有比相干组合差的性能。因此，在相干组合中，对所有经解码的UE-RS执行一次时间跟踪算法，而在没有相干组合的情况下，执行多次时间跟踪且通过平均进行组合。因此，在第二示范性方法中，目标UE可在PRG内利用相同的预译码以用于基于UE-RS的时间跟踪的提高了的性能。

[0079] 在第三示范性方法中，可假设RB包含24个UE-RS RE（12个UE-RS RE 702（图7中较暗加阴影的RE）以及12个UE-RS RE 704（图7中较淡加阴影的RE））来用于改进的时间跟踪。额外第二组12个UE-RS（例如，12个UE-RS RE 704）有助于改进时间跟踪（以及PDSCH/ePDCCH解码）。额外第二组12个UE-RS可与仅小数目RB的指派相关联。举例来说，当下行链路指派包含一个RB PDSCH和/或PDCCH，可假设所述RB包含24个UE-RS RE。否则，当下行链路指派包含一个以上RB PDSCH和/或PDCCH时，可假设所述RB包含12个UE-RS RE或24个UE-RS RE，其取决于指派的配置。举例来说，秩1或秩2发射可包含12个UE-RS RE且大于秩2发射的发射可包含24个UE-RS RE。目标UE可在不具有来自eNB的信令的情况下执行盲检测来确定额外12个UE-RS RE的存在。

[0080] 第二组12个UE-RS RE可能不打算用于其它UE。因此，eNB可使用与用于发射第一组12个UE-RS RE相同的预译码来发射第二组12个UE-RS RE。或者，第二组12个UE-RS RE可能打算用于其它UE，且因此可具有不同的预译码。举例来说，第二组UE-RSRE可能用于针对PDSCH的多用户MIMO（MU-MIMO）操作或针对ePDCCH的MU-MIMO操作。在另一实例中，两个或更多ePDCCH可以频分多路复用（FDM）的方式来共享相同的RB且使用不同的天线端口。

[0081] 因此，取决于第二组UE-RS RE是否打算用于其它UE，可使用与用于第一组UE-RSRE的预译码器不同的预译码来发射第二组UE-RS RE。举例来说，如果eNB用不同的预译码来发射第二组UE-RS RE，那么所述第二组UE-RS RE由至少一个其它UE使用。在另一实例中，如果eNB用与第一组UE-RS RE相同的预译码来发射第二组UE-RSRE（以便实现功率随机化），那么所述第二组UE-RS RE可由至少一个其它UE或不由其它UE使用。当所述第二组UE-RS RE不由其它UE使用且目标UE未经配置以接收所述第二组UE-RS RE（例如，在秩1或秩2发射中）时，eNB特定地将所述第二组UE-RS RE发射到目标UE以实现提高的时间跟踪性能。

[0082] 具有相同的预译码的第一和第二组UE-RS RE类似于PRG模型，差异在于跨RB内的两组UE-RS RE使用相同的预译码，而不是如在PRG情况下跨RB使用相同的预译码。如果天线端口7和天线端口8存在于第一组UE-RS RE中，那么可将预译码的重复应用于天线端口7或天线端口8中的一者或天线端口7和天线端口8两者，其取决于基于UE-RS的时间跟踪是否依

赖于天线端口7或天线端口8中的一者或天线端口7和天线端口8两者。对于PDSCH,因为MU-MIMO仅以天线端口7和天线端口8(其映射到第一组12个UE-RS RE)支持,所以当目标UE经配置以用天线端口7和/或天线端口8接收下行链路发射时,eNB可针对第一和第二组UE-RS RE使用相同的预译码。也就是说,当目标UE经配置以用天线端口7和/或天线端口8接收下行链路发射时,第二组UE-RSRE不供其它UE利用。因此,eNB可以相同的预译码将所述第二组UE-RS RE发射到特定UE,即使所述特定UE经配置以仅接收第一组UE-RS RE时(例如,当经配置以接收秩1或2发射时)也如此,以实现针对所述特定UE的更好的时间跟踪。

[0083] 对于e-PDCCH,在一个RB内,可存在天线端口7和/或天线端口8。或者,在一个RB内,可存在天线端口7、8、9或10中的至少一者。如果在一个RB内仅存在用于ePDCCH的天线端口7和/或8,那么eNB可针对第一和第二组UE-RS RE使用相同的预译码,因为第二组UE-RS RE不存在MU-MIMO。如果在一个RB内存在用于ePDCCH的天线端口7和/或8以及天线端口9和/或10,那么所述第二组UE-RS RE可供其它UE使用。因此,eNB可告知目标UE第二组UE-RS RE是否打算用于其它UE。如果目标UE接收到此信息,那么所述目标UE将知晓第二组UE-RS RE具有与第一组UE-RS RE不同的预译码。否则,如果目标UE未接收到此信息,那么所述目标UE将假设第二组UE-RS RE具有与第一组UE-RS RE相同的预译码。eNB可经由一位信令或通过硬译码的信息(例如,无MU-MIMO用于一个RB操作)来告知目标UE第二组UE-RS RE是否用于其它UE。

[0084] 另外,如果UE在相同的PRG的相同的PRB对中接收到两个或更多ePDCCH发射,那么UE可假设将相同的预译码应用于与两个或更多ePDCCH发射相关联的不同天线端口。所述两个或更多ePDCCH发射可为局部发射,使得由ePDCCH占用的资源位于相同的PRG的给定的PRB对中。用于相同的UE的所述两个或更多ePDCCH发射可为广播ePDCCH(例如,系统信息广播)、群播ePDCCH(例如,群组功率控制)、单播ePDCCH调度下行链路信道、单播ePDCCH调度上行链路信道,或其组合。

[0085] 所述两个或更多ePDCCH发射可与天线端口7、8、9和/或10相关联。举例来说,UE可用天线端口7接收用于下行链路调度的ePDCCH且用天线端口8接收用于上行链路调度的ePDCCH。UE可假设针对两个ePDCCH发射将相同的预译码应用于天线端口7和天线端口8。UE可进一步假设,如果第二组UE-RS RE可用于UE的ePDCCH解码,那么也将相同的预译码应用于天线端口9和天线端口10。

[0086] 在另一实例中,UE可用天线端口7接收用于下行链路调度的ePDCCH且用天线端口9接收用于上行链路调度的ePDCCH。UE可假设针对两个ePDCCH发射将相同的预译码应用于天线端口7和天线端口9。为了确定是否将相同的PRG的相同的PRB对中的两个或更多ePDCCH发射发射到UE,UE可以并行或串行的方式执行ePDCCH解码。在并行解码中,UE可假设存在两个或更多ePDCCH发射,使得将相同的预译码应用于两个或更多天线端口且针对所述两个或更多ePDCCH发射同时地执行解码。在串行解码中,UE可首先用一个天线端口执行ePDCCH解码,且在至少一个成功的ePDCCH解码之后,UE可采用对应天线端口的相同预译码在相同的PRG的相同的PRB对内进一步执行额外的ePDCCH解码。为了促进ePDCCH解码,eNB可确保用于相同UE的两个或更多ePDCCH发射位于相同的PRG的相同的PRB对中。

[0087] 可约束与用于相同UE的两个或更多ePDCCH发射相关联的天线端口的可能组合。举例来说,UE可假设天线端口的仅一个组合(例如,{7,9})可用于相同的PRG的相同的PRB对中

的用于相同UE的两个ePDCCH发射。

[0088] 在一个配置中,如果RB中的四个端口是必需的,那么eNB可经配置以使用天线端口7、8、11和13(其映射到第一组12个UE-RS RE),且因此目标UE可针对第一和第二组UE-RS RE采用相同的预译码。或者,eNB可经配置以使用天线端口9、10、12和14(其映射到第二组12个UE-RS RE),且因此目标UE可针对第一和第二组UE-RS RE采用相同的预译码。

[0089] 所述三个设计替代方案不一定彼此排斥。也就是说,额外的示范性方法可组合第一、第二和第三示范性方法中的至少两者。举例来说,可使用用于在相同PRG中具有2个RB的PDSCH的秩1或秩2发射的第二示范性方法和第三示范性方法的组合,其中24个UE-RS RE存在于2个RB中的每一者中,且每一组12个RE具有相同的预译码器。

[0090] 图8说明一组资源块内的参考信号配置的图表800、802和804且用于描述基于CSI-RS的时间跟踪的示范性方法。所述组资源块可包含用于端口1、2、3和4的共同或小区专用的参考信号(CRS)、解调参考信号(DM-RS)以及信道状态信息参考信号(CSI-RS)。图表800展示两个CSI-RS的配置,图表802展示四个CSI-RS的配置,且图表804展示八个CSI-RS的配置。还展示物理下行链路控制信道(PDCCH)和PDSCH。对于CSI-RS,存在每CSI-RS端口一个RE,且每组CSI-RS资源至多八个CSI-RS端口。当前,CSI-RS具有5ms的最小周期性(至多每5ms存在一次)。在通信系统(例如,LTE Rel-11)中,可用两组或更多组CSI-RS资源配置目标UE。举例来说,如果用两组CSI-RS资源配置目标UE且每一组包含八个CSI-RS端口,那么可用16个CSI-RS端口配置目标UE。

[0091] 在第四示范性方法中,目标UE可假设其用八个CSI-RS端口来配置,即使存在较少数目的所需CSI-RS端口(例如,4个)也如此。如果对CSI-RS进行预译码,那么可将相同的预译码应用于额外采用的CSI-RS端口。另外,eNB可广播两个或更多CSI-RS资源组的接近度。通常,用于目标UE的两个或更多配置组的CSI-RS资源可属于不同的小区(例如,在CoMP中),所述小区可在物理上不并置。然而,如果两个或更多小区具有到目标UE的大致相同的距离,使得小区在目标UE接收处具有大致相同的下行链路时序(包含传播延迟、中继器延迟等),那么目标UE可安全地组合所述两个或更多CSI-RS组以用于改进的时间跟踪。否则,目标UE可不组合所述两个或更多CSI-RS组来用于时间跟踪,因为它们可在目标UE接收处具有不同的下行链路时序。通过向目标UE告知所述两个或更多CSI-RS组的接近度,所述目标UE可采取适当的动作来用于时间跟踪。

[0092] 所采取的额外CSI-RS可为窄带。因此,目标UE可假设所述额外的CSI-RS仅存在于承载CSI-RS的子帧子组中。因此,可存在用于CSI反馈的一组宽带CSI-RS以及用于时间跟踪的不同组窄带CSI-RS(其仅局部化到所指派的PDSCH带宽)。对于与旧式UE的向后兼容性,eNB可能需要将第二组CSI-RS广播为用于旧式UE的静默RE。还可将示范性方法应用于PDSCH/ePDCCH的信道估计或其它功能。基于若干方法的UE-RS和CSI-RS的组合也是可能的。

[0093] 图9是用于说明示范性方法的示意图900。在第一配置中,eNB 902将可被分配给下行链路指派909中的UE 904的RB的数目约束为大于或等于N,其中 $N > 1$ (例如, $N = 2$ )。eNB 902将对应于下行链路指派909的下行链路发射910发射到UE 904。eNB 902可确定用于下行链路发射910的调制次序且基于所确定的调制次序来确定是否约束可被分配给UE 904的RB的数目。eNB 902可通过仅在调制次序大于阈值(例如,允许1RB+QPSK,但不允许1RB+16-QAM)时将可被分配给下行链路指派909中的UE 904的RB的数目约束为大于或等于二而基于所确

定的调制次序来约束RB的数目。基于下行链路发射910内的多个RB中的UE-RS和/或CSI-RS, UE 904执行时间跟踪912。

[0094] 在第二配置中, UE 904在来自eNB 902的发射910中接收多个RB。所述多个RB包含PRG。UE 904基于用于PRG中的RB的发射的所采用的相同预译码对UE-RS进行解码。UE 904基于PRG中的经解码的UE-RS而执行时间跟踪912。UE 904可从eNB 902接收配置以使用支持CoMP发射的发射模式(例如,发射模式9)接收发射910。

[0095] 在第三配置中, UE 904在发射910中接收至少一个RB。所述至少一个RB中的每一组包含第一组UE-RS(例如,包含12个UE-RS RE的UE-RS 702)。UE 904确定所述至少一个RB中的一RB是否包含第二组UE-RS(例如,包含12个UE-RS RE的UE-RS704)。UE 904基于所述第一组UE-RS且在确定所述RB包含所述第二组UE-RS时基于所述第二组UE-RS而执行时间跟踪912。UE 904可仅在所述至少一个RB仅包含所述RB时确定所述至少一个RB中的所述RB是否包含第二组UE-RS。也就是说, UE 904可仅在接收到少于阈值数目的RB(例如,2个RB)时确定(例如,通过盲检测或显式信令)所述第二组UE-RS是否包含于下行链路发射中。所述发射910可为秩一发射或秩二发射。所述第一组UE-RS可打算用于UE 904,且所述第二组UE-RS可打算用于另一UE(例如,UE 908)或不用于其它UE。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS可具有不同的预译码,且因此所述第二组UE-RS可打算用于另一UE,例如UE 908。当然,eNB可用与用于第一组UE-RS不同的预译码来发射第二组UE-RS,即使所述第二组UE-RS不用于其它UE也如此。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS可具有相同的预译码。UE 904可通过执行盲检测来确定所述至少一个RB中的一RB是否包含第二组UE-RS。UE 904可通过从eNB 902接收指示所述至少一个RB中的一RB是否包含第二组UE-RS的信息来确定所述RB是否包含第二组UE-RS。

[0096] 在第四配置中,eNB 902配置UE 904以接收秩1发射或秩2发射中的一者。eNB 902将RB发射到UE 904。所述RB包含第一组UE-RS和第二组UE-RS。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的一者打算用于UE 904。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的另一者打算用于另一UE(例如,UE 908)或不用于其它UE。所述第一组UE-RS可包含12UE-RS,且所述第二组UE-RS可包含12UE-RS,总共24UE-RS。当一组RB中的RB的数目小于阈值数目(例如,2)时,eNB 902可用一组RB发射所述RB,且eNB902可用至少一个UE-RS发射第二组UE-RS。eNB 902可针对所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS使用相同的预译码。eNB 902可针对所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS使用不同的预译码,且因此所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的另一者是用于另一UE,例如UE 908。eNB 902可确定使用四个天线端口来发射RB,且选择四个天线端口以包含天线端口7、8、11和13。天线端口7、8、11和13可提供UE-RS到第一组UE-RS的映射。第一组UE-RS可用于UE 904且第二组UE-RS可不用于其它UE,且eNB 902可在RB中包含第二组UE-RS以使得UE 904能够基于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS两者来执行时间跟踪。eNB 902可确定使用四个天线端口来发射RB,且选择四个天线端口以包含天线端口9、10、12和14。天线端口9、10、12和14可提供UE-RS到第二组UE-RS的映射。第二组UE-RS可用于UE 904且第一组UE-RS可不用于其它UE,且eNB 902可在RB中包含第一组UE-RS以使得UE 904能够基于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS两者来执行时间跟踪。

[0097] 在第五配置中, UE 904接收一配置以用至少一个RB中的每一RB中的第一数目的CSI-RS端口(例如,四个CSI-RS端口)接收所述至少一个RB。UE 904在发射910中接收至少一

个RB。UE 904假设所述至少一个RB的一RB包含大于CSI-RS端口的所述第一数目的第二数目的CSI-RS端口(例如,8个CSI-RS端口)。UE 904基于RE中的对应于CSI-RS端口的所采用的第二数目的信号而执行时间跟踪912。当所述至少一个RB包含小于阈值数目(例如,8)的RB且CSI-RS端口的所述第一数目小于CSI-RS端口的阈值数目时,UE 904可假设所述RB包含第二数目的CSI-RS端口。所述第二数目的CSI-RS端口可至少包含由eNB 902发射的第一组CSI-RS端口以及由第二eNB 906发射的第二组CSI-RS端口。UE 904可从eNB 902接收指示以下各者中的一者的接近度信息:距eNB902和eNB 906中的每一者的距离、从eNB 902和eNB 906中的每一者的传播时间、距eNB 902和eNB 906的距离之间的关系,或从eNB 902和eNB 906的传播时间之间的关系。UE 904基于所接收的接近度信息而执行时间跟踪912。

[0098] 在第六配置中,eNB 902配置UE 904以接收第一数目的CSI-RS端口。eNB 902将包含大于CSI-RS端口的所述第一数目的第二数目的CSI-RS端口的RB发射到UE 904。所述第二数目的CSI-RS端口实现UE 904的改进的时间跟踪。第一数目的CSI-RS端口可对应于第一组CSI-RS端口,第二数目的CSI-RS端口中的额外CSI-RS端口可对应于第二组CSI-RS端口,且可将相同的预译码应用于所发射的RB中的所述第一组CSI-RS端口和所述第二组CSI-RS端口。eNB 902可将接近度信息发射到UE 904。接近度信息可包含以下各者中的一者:UE 904与eNB 902之间的距离以及UE 904与第二eNB 906之间的距离、从eNB 902到UE 904的传播时间以及从第二eNB 906到UE 904的传播时间、距eNB 902和第二eNB 906的距离之间的关系,或从eNB 902和第二eNB 906的传播时间之间的关系。第一数目的CSI-RS端口可对应于第一配置,与第一数目的CSI-RS端口相比的第二数目的CSI-RS端口中的额外CSI-RS端口可对应于第二配置,且eNB902可发射包含对应于仅第一配置的CSI-RS端口的第二RB。

[0099] 在第七配置中,UE 904接收至少一个RB中的UE-RS和CSI-RS,且基于所接收的UE-RS和CSI-RS来执行时间跟踪912。

#### [0100] 基于UE-RS的时序估计

[0101] 在协调多点(CoMP)Tx/Rx中,控制和数据可来自不同小区。因此,在控制与数据发射之间可存在时序差异。如果使用CRS来执行时间跟踪,那么可跟踪控制信道,且可具有正确的时序。然而,数据信道的时序可能失准。因此,在此情形中,使用CRS来用于时间跟踪可为不适当的。

[0102] 在一方面中,可使用UE-RS来改进时间跟踪。因为UE-RS受限于数据,所以可使用UE-RS信号来测量用于数据信道的时序。当经由天线端口7和8的发射具有不同的时序时,可应用基于UE-RS的时间跟踪。

[0103] 原则上,时域中的信道的时序误差 $\Delta t$ 对应于频域中的相位斜变。信道 $h$ 可通过以下等式界定:

$$[0104] \quad (1) h(k, m, n) = h_0(k, m, n) e^{-jn\omega\Delta t} + n_0(k, m, n),$$

[0105] 其中 $h_0$ 是原始信道, $k$ 是资源块(RB)索引, $m$ 是符号索引, $n$ 是音调索引,且 $n_0$ 是加性白高斯噪声(AWGN)分量。

[0106] 图10是说明经由子帧中的天线端口7和8接收的UE-RS信号的位置的图表1000。可将原始UE-RS信号界定为 $x$ ,其中 $x$ 为具有在一个资源上多路复用的天线端口7和天线端口8发射的经多路复用信号。天线端口7和天线端口8发射可具有相同或不同的相位斜变。对于资源对(例如,具有相同音调且在相同RB内的邻近OFDM符号的一对或资源),每一资源可接

收具有由以下等式界定的经多路复用天线端口7和天线端口8发射的原始UE-RS信号 $x$ :

[0107] (2)  $x_1(k, m, n) = h_{P7} + h_{P8} = a$ ; 以及

[0108] (3)  $x_2(k, m+1, n) = h_{P7} - h_{P8} = b$ ,

[0109] 其中 $x_1$ 是在资源对的第一资源中接收的原始UE-RS信号, $x_2$ 是在资源对的第二资源中接收的原始UE-RS信号, $k$ 是资源块(RB)索引, $m$ 是符号索引, $n$ 是音调索引, $h_{P7}$ 是天线端口7发射,且 $h_{P8}$ 是天线端口8发射。

[0110] 在接收到原始UE-RS信号 $x$ 之后, $x$ 可经多路分用或解扩展,可将 $y$ 界定为在解扩展之后的所接收的UE-RS信号。参考以上等式(2)和(3),对于所述资源对,每一资源中的 $y$ 的值是由以下等式确定:

[0111] (4)  $y_1(k, m, n) = h_{P7} = (a+b)/2$ ; 以及

[0112] (5)  $y_2(k, m+1, n) = h_{P8} = (a-b)/2$ ,

[0113] 其中 $y_1$ 是资源块的第一资源中的解扩展UE-RS信号的值,且 $y_2$ 是资源块的第二资源中的解扩展UE-RS信号的值。举例来说,在图10中,对于一对资源1002和1008, $y_1$ 是资源1002中的解扩展UE-RS信号的值,且 $y_2$ 是资源1008中的解扩展UE-RS信号的值。

[0114] 参考图10,在原始UE-RS信号被解扩展之后,可确定每一RB中的总共六个 $y$ 值(即,六个经解扩展的UE-RS信号值)。举例来说,在RB 1中,可在OFDM符号5中的资源1002、1004和1006处且在OFDM符号6中的资源1008、1010和1012处确定 $y$ 值。在RB 2中,可在OFDM符号5中的资源1014、1016和1018处且在OFDM符号6中的资源1020、1022和1024处确定 $y$ 值。因此,包括RB 1和2的子帧可具有总共12个 $y$ 值。

[0115] 此外,可将解扩展的UE-RS信号值用于特定天线端口的信道估计。举例来说,参考图10,在RB 1的OFDM符号5中的资源1002、1004和1006处的UE-RS信号值以及在RB 2的OFDM符号5中的资源1014、1016和1018处的UE-RS信号值可用于天线端口7的信道估计。而且,在RB 1的OFDM符号6中的资源1008、1010和1012处的UE-RS信号值以及在RB 2的OFDM符号6中的资源1020、1022和1024处的UE-RS信号值可用于天线端口8的信道估计。

[0116] 在图10中,应注意,在OFDM符号内,每一UE-RS信号与最近的邻近UE-RS信号分离五个音调的距离。在一方面中,假设原始信道 $h_0$ (不具有相位斜变)在OFDM符号中的两个邻近UE-RS信号值(75kHz相干带宽)上保持恒定。因此, $h_0(k, m, n) \approx h_0(k, m, n+5)$ ,其中 $k$ 是资源块(RB)索引, $m$ 是符号索引,且 $n$ 是音调索引。

[0117] 另外,在每一OFDM符号中,存在假设为相等的三个UE-RS信号值,其中所述三个UE-RS信号值对应于两对。举例来说,在图10中,可假设RB 1的OFDM符号5中的资源1002、1004和1006处的UE-RS信号值相等且对应于两对。所述第一对可包含资源1002处的第一UE-RS信号值和资源1004处的第二UE-RS信号值。所述第二对可包含资源1004处的第二UE-RS信号值和资源1006处的第三UE-RS信号值。类似的配对配置适用于RB 1的OFDM符号6以及RB 2的OFDM符号5和6中的UE-RS信号值。

[0118] 如果假设每一对中的原始信道 $h_0$ 是恒定的,且如果在第一对的第一和第二UE-RS信号值之间不存在时序误差,那么所述信道是相同的。此外,如果在第二对的第二和第三UE-RS信号值之间不存在时序误差,那么所述信道是相同的因此,可绘制在由以下等式界定的OFDM符号中的 $y$ 值之间的连接:

[0119] (6)  $y(k, m, n+5) = y(k, m, n) e^{-j\omega_5 \Delta t + \xi(k, m, n)}$ ,

[0120] 其中 $k$ 是资源块(RB)索引, $m$ 是符号索引, $n$ 是音调索引,且 $\xi$ 是噪声分量。可使用等式(6)来执行时序估计。举例来说,通过等式(6),可使用最大比率组合器(MRC)来从 $y$ 估计频率斜变项(例如,建构样本)。

[0121] 在一配置中,UE 904接收发射中的至少一个资源块,所述至少一个资源块中的每一者包括与第一天线端口相关联的第一UE参考信号(UE-RS)群组。UE 904随后确定所述至少一个资源块是否包括与一或多个其它天线端口相关联的第二UE-RS群组,且基于所述第一UE-RS群组且在确定所述至少一个资源块包括第二UE-RS群组时进一步基于所述第二UE-RS群组来处理所述所接收的至少一个资源块。所述发射可与控制信道发射、数据信道发射或其组合相关联。

[0122] UE 904可通过建构一定数目的样本以用于执行信道估计或时序估计中的至少一者来处理所接收的至少一个资源块。第一UE-RS群组和第二UE-RS群组可在共享相同的频率-时间资源的码域中被多路复用。另外,第一UE-RS群组和第二UE-RS群组可在正交的频率-时间资源中发射。而且,可将相同的预译码应用于所述第一UE-RS群组和第二UE-RS群组。

[0123] 如果下行链路控制信息(DCI)用信号通知秩2发射或大于秩2的发射,那么来自第一天线端口的发射和所述一或多个天线端口来自相同的演进型节点B(eNB),且因此具有共同相位斜变。因此,UE 904确定所述至少一个资源块包括第二UE-RS群组,且基于与第一天线端口相关联的所述第一UE-RS群组来建构样本且基于与用于所述至少一个资源块中的每一者的一或多个其它天线端口相关联的第二UE-RS群组来建构样本。其后,UE 904通过处理基于所述第一UE-RS群组且基于所述第二UE-RS群组的组合样本来处理所接收的至少一个资源块。

[0124] 如果DCI用信号通知秩1发射,那么UE 904确定所述发射是单用户发射还是多用户发射。UE 904可利用单用户/多用户检测器以在单用户发射与多用户发射之间进行区分。否则,UE 904可根据从eNB接收到的指示单用户发射或多用户发射的位来确定所述发射是单用户发射还是多用户发射。

[0125] 当UE 904确定所述发射是单用户发射时,UE 904确定所述至少一个资源块不包括与第二天线端口相关联的第二UE-RS群组。因此,UE 904基于与用于所述至少一个资源块中的每一者的第一天线端口相关联的第一UE-RS群组来建构样本。其后,UE 904通过处理基于与所述第一天线端口相关联的所述第一UE-RS群组的经建构样本来处理所接收的至少一个资源块。

[0126] 当UE 904确定所述发射是多用户发射时,UE 904确定所述至少一个资源块包括与第二天线端口相关联的第二UE-RS群组。此处,经由第一天线端口和第二天线端口接收的发射可来自不同的eNB,且因此可具有不同的相位斜变。因此,因为所述发射无法组合,所以与第一天线端口和第二天线端口相关联的发射应单独估计。因此,UE 904进一步确定第一UE-RS群组和第二UE-RS群组是从相同的eNB还是不同的eNB接收。UE904可利用单用户/多用户检测器来确定第一UE-RS群组和第二UE-RS群组是从相同的eNB还是不同的eNB接收。

[0127] 当第一UE-RS群组和第二UE-RS群组是从相同的eNB接收时,UE 904基于与第一天线端口相关联的所述第一UE-RS群组来建构样本且基于与用于所述至少一个资源块中的每一者的第二天线端口相关联的第二UE-RS群组来建构样本。其后,UE 904通过处理基于所述

第一UE-RS群组且基于所述第二UE-RS群组的组合样本来处理所接收的至少一个资源块。

[0128] 当第一UE-RS群组和第二UE-RS群组是从不同的eNB接收时,UE 904基于与用于所述至少一个资源块中的每一者的第一天线端口相关联的第一UE-RS群组来建构样本。其后,UE 904通过处理基于与所述第一天线端口相关联的所述第一UE-RS群组的经建构样本来处理所接收的至少一个资源块。

[0129] 替代地,当第一UE-RS群组和第二UE-RS群组是从不同的eNB接收时,UE 904基于与用于所述至少一个资源块中的每一者的第二天线端口相关联的第二UE-RS群组来建构样本。其后,UE 904通过处理基于与所述第二天线端口相关联的所述第二UE-RS群组的经建构样本来处理所接收的至少一个资源块。

[0130] 图11是无线通信方法的流程图1100。所述方法可由eNB执行。在步骤1102处,eNB可确定下行链路发射的调制次序。

[0131] 在步骤1104处,eNB将可被分配给下行链路指派中的用户设备(UE)的资源块的数目约束为大于或等于N,其中N大于一。所述约束可基于所确定的调制次序。举例来说,eNB可仅在调制次序大于阈值时将可被分配给下行链路指派中的UE的资源块的数目约束为大于或等于二。

[0132] 在步骤1106处,eNB将对应于下行链路指派的下行链路发射发射到UE。

[0133] 图12是无线通信方法的流程图1200。所述方法可由UE执行。在步骤1202处,UE可接收配置以使用支持协作多点(CoMP)发射的发射模式来接收发射。

[0134] 在步骤1204处,UE接收发射中的多个资源块。所述多个资源块可包含预译码资源块群组(PRG)。

[0135] 在步骤1206处,UE基于用于PRG中的资源块的发射的所采用的相同预译码对用户设备专用参考信号(UE-RS)进行解码。其后,在步骤1208处,UE基于PRG中的经解码的UE-RS而执行时间跟踪。

[0136] 图13是无线通信方法的流程图1300。所述方法可由UE执行。在步骤1302处,UE接收发射中的至少一个资源块。所述发射可为秩一发射或秩二发射。所述至少一个资源块中的每一者可包含第一组用户设备专用参考信号(UE-RS)。

[0137] 在步骤1304处,所述UE确定所述至少一个资源块的一资源块是否包含第二组UE-RS。在一方面中,仅在所述至少一个资源块仅包括所述资源块时执行对所述至少一个资源块的所述资源块是否包含第二组UE-RS的确定。在另一方面中,所述确定包含执行盲检测以确定所述资源块是否包含第二组UE-RS。在进一步方面中,所述确定包含从eNB接收指示所述资源块是否包含第二组UE-RS的信息。

[0138] 在步骤1306处,UE基于所述第一组UE-RS且在确定所述资源块包括所述第二组UE-RS时基于所述第二组UE-RS而执行时间跟踪。

[0139] 在一方面中,所述发射可打算用于所述UE,所述第一组UE-RS可打算用于所述UE,且所述第二组UE-RS可打算用于另一UE或不用于其它UE。因此,所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS可具有不同的预译码。或者,所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS可具有相同的预译码。

[0140] 图14是无线通信方法的流程图1400。所述方法可由eNB执行。在步骤1402处,eNB配置用户设备(UE)以接收秩一发射或秩二发射中的一者。



[0141] 在步骤1404处,eNB确定用四个天线端口发射资源块。在步骤1406处,eNB选择所述四个天线端口。所述选定的四个天线端口可为天线端口7、8、11和13。或者,所述选定的四个天线端口可为天线端口9、10、12和14。

[0142] 在步骤1408处,eNB将资源块发射到所述UE。所述资源块可包含第一组用户设备专用参考信号(UE-RS)和第二组UE-RS。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的一者可打算用于所述UE。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的另一者可打算用于另一UE或不用于其它UE。

[0143] 所述第一组UE-RS可包含12UE-RS,且所述第二组UE-RS可包含12UE-RS,总共24UE-RS。所述资源块可与一组资源块一起发射。另外,当所述组资源块中的资源块的数目小于阈值数目时,所述第二组UE-RS可包含至少一个UE-RS。

[0144] 在一方面中,可将相同的预译码用于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS。或者,可将不同的预译码用于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS,其中所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的另一者打算用于另一UE。

[0145] 在进一步方面中,天线端口7、8、11和13提供UE-RS到第一组UE-RS的映射,其中所述第一组UE-RS打算用于所述UE且所述第二组UE-RS不打算用于其它UE。因此,eNB可在资源块中包含第二组UE-RS以使得UE能够基于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS两者来执行时间跟踪。

[0146] 在另一方面中,天线端口9、10、12和14提供UE-RS到第二组UE-RS的映射,其中所述第二组UE-RS打算用于所述UE且所述第一组UE-RS不打算用于其它UE。因此,eNB可在资源块中包含第一组UE-RS以使得UE能够基于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS两者来执行时间跟踪。

[0147] 图15是无线通信方法的流程图1500。所述方法可由UE执行。在步骤1502处,所述UE接收配置以接收至少一个资源块,其中所述至少一个资源块在所述至少一个资源块的每一资源块中具有第一数目的信道状态信息参考信号(CSI-RS)端口。在步骤1504处,UE接收发射中的至少一个资源块。

[0148] 在步骤1506处,UE假设所述至少一个资源块的一资源块包含大于CSI-RS端口的所述第一数目的第二数目的CSI-RS端口。当所述至少一个资源块包含少于阈值数目的资源块且CSI-RS端口的所述第一数目小于CSI-RS端口的阈值数目时,UE假设所述资源块包括第二数目的CSI-RS端口。

[0149] 在步骤1508处,所述UE确定所述第二数目的CSI-RS端口至少包括由第一eNB发射的第一组CSI-RS端口以及由第二eNB发射的第二组CSI-RS端口。基于消极结果,所述UE进行到步骤1512以基于资源元件中的对应于CSI-RS端口的所采用的第二数目的信号而执行时间跟踪。

[0150] 在步骤1510处,基于步骤1508处的积极结果,UE从服务eNB接收接近度信息。所述接近度信息可指示以下各者中的一者的信息:距第一eNB和第二eNB中的每一者的距离、从第一eNB和第二eNB中的每一者的传播时间、距第一eNB和第二eNB的距离之间的关系,或从第一eNB和第二eNB的传播时间之间的关系。其后,在步骤1512处,UE进一步基于所接收的接近度信息而执行时间跟踪。

[0151] 图16是无线通信方法的流程图1600。所述方法可由eNB执行。在步骤1602处,eNB配

置用户设备 (UE) 以接收第一数目的信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 端口。

[0152] 在步骤1604处, eNB将包括大于CSI-RS端口的所述第一数目的第二数目的CSI-RS端口的资源块发射到所述UE。所述第二数目的CSI-RS端口实现所述UE的改进的时间跟踪。在一方面中, 第一数目的CSI-RS端口对应于第一组CSI-RS端口, 第二数目的CSI-RS端口中的额外CSI-RS端口对应于第二组CSI-RS端口, 且将相同的预译码应用于所发射的资源块中的所述第一组CSI-RS端口和所述第二组CSI-RS端口。

[0153] 在步骤1606处, eNB将接近度信息发射到所述UE。所述接近度信息可包含以下各者中的一者: UE与eNB之间的距离以及UE与第二eNB之间的距离、从eNB到UE的传播时间以及从第二eNB到UE的传播时间、距eNB和第二eNB的距离之间的关系, 或从eNB和第二eNB的传播时间之间的关系。

[0154] 在一方面中, 第一数目的CSI-RS端口可对应于第一配置, 且与第一数目的CSI-RS端口相比的第二数目的CSI-RS端口中的额外CSI-RS端口可对应于第二配置。因此, 在步骤1608处, eNB可发射包括对应于仅第一配置的CSI-RS端口的第二资源块。

[0155] 图17是无线通信方法的流程图1700。所述方法可由UE执行。在步骤1702处, UE在至少一个资源块中接收用户设备专用参考信号 (UE-RS) 和信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。在步骤1704处, 所述UE基于所接收的UE-RS和CSI-RS而执行时间跟踪。

[0156] 图18是无线通信方法的流程图1800。所述方法可由UE执行。在步骤1802处, UE可接收配置以使用支持协作多点 (CoMP) 发射的发射模式来接收发射。在步骤1804处, UE接收所述发射中的至少一个资源块。所述至少一个资源块包含UE专用的第一组参考信号 (RS)。

[0157] 在步骤1806处, UE确定UE专用的第二组RS在所述发射中是否可用。所述确定操作可包含UE执行盲检测以确定所述第二组RS的可用性。或者, 所述确定操作可包含UE从演进型节点B (eNB) 接收指示所述第二组RS是否可用的信息。

[0158] 在步骤1808处, UE从eNB接收接近度信息。所述接近度信息可包含第一组RS与第二组RS的传播时间差。其中, 在步骤1810处, UE基于所述第一组RS且在确定所述第二组RS可用的情况下进一步基于所述第二组RS来处理所接收的至少一个资源块。所述处理可包含执行信道估计和/或时序估计。

[0159] 在一方面中, 所述第一组RS和所述第二组RS是用于解调的UE专用RS (UE-RS)。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS可具有不同的预译码或相同的预译码。当所述第二组UE-RS包含在所述至少一个资源块内时, 可确定所述第二组UE-RS的可用性。或者, 当包括第二组UE-RS的资源块与和所述至少一个资源块相同的预译码资源块群组 (PRG) 相关联时, 可确定所述第二组UE-RS的可用性。在另一方面中, 所述发射可用于所述UE, 所述第一组UE-RS可用于所述UE, 且所述第二组UE-RS可用于另一UE或不用于其它UE。

[0160] 在进一步方面中, 所述第一组RS和所述第二组RS是信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。所述第一组CSI-RS和所述第二组CSI-RS可与不同的资源相关联。或者, 所述第一组CSI-RS和所述第二组CSI-RS可与一组相同的资源但与不同的天线端口相关联。另外, 可将相同的预译码应用于所发射的资源块中的第一组CSI-RS端口和第二组CSI-RS端口。

[0161] 在又另一方面中, 所述第一组RS可包含用于解调的UE专用RS (UE-RS), 且所述第二组RS可包含信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。

[0162] 图19是无线通信方法的流程图1900。所述方法可由演进型节点B (eNB) 执行。在步

骤1902处, eNB配置用户设备 (UE) 以接收发射。此可包含eNB向UE发射配置以使用支持协作多点 (CoMP) 发射的发射模式来接收发射。

[0163] 在步骤1904处, eNB在所述发射中向所述UE发射至少一个资源块。所述至少一个资源块包含UE专用的第一组参考信号 (RS)。在步骤1906处, eNB在所述发射中提供第二组RS。

[0164] 在步骤1908处, eNB可向所述UE发射指示所述第二组RS是否可用于所述UE的信息。在步骤1910处, eNB还可将接近度信息发射到所述UE。所述接近度信息包含第一组RS与第二组RS的传播时间差。因此, UE可基于所述第一组RS且在所述第二组RS可用于所述UE的情况下进一步基于所述第二组RS来执行信道估计和/或时序估计。

[0165] 在一方面中, 所述第一组RS和所述第二组RS是用于解调的UE专用RS (UE-RS)。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS可具有不同的预译码或相同的预译码。当所述第二组UE-RS包含在所述至少一个资源块内时, 所述第二组UE-RS可为可用于所述UE的。或者, 当包括第二组UE-RS的资源块与和所述至少一个资源块相同的预译码资源块群组 (PRG) 相关联时, 所述第二组UE-RS可为可用于所述UE的。在另一方面中, 所述发射可用于所述UE, 所述第一组UE-RS可用于所述UE, 且所述第二组UE-RS可用于另一UE或不用于其它UE。

[0166] 在进一步方面中, 所述第一组RS和所述第二组RS是信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。所述第一组CSI-RS和所述第二组CSI-RS可与不同的资源相关联。或者, 所述第一组CSI-RS和所述第二组CSI-RS可与一组相同的资源但与不同的天线端口相关联。另外, 可将相同的预译码应用于所发射的资源块中的第一组CSI-RS端口和第二组CSI-RS端口。

[0167] 在又另一方面中, 所述第一组RS包含用于解调的UE专用RS (UE-RS), 且所述第二组RS包含信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。

[0168] 图20是说明示范性设备2002中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图2000。所述设备可为eNB。所述设备包含接收模块2004、调制次序确定模块2006、资源块处理模块2008、数据处理模块2010、秩配置模块2012、端口处理模块2014、参考信号处理模块2016、接近度信息模块2018, 和发射模块2020。

[0169] 调制次序确定模块2006可确定下行链路发射的调制次序。资源块处理模块2008将可被分配给下行链路指派中的用户设备 (UE) 2050的资源块的数目约束为大于或等于N, 其中N大于一。所述约束可基于由调制次序确定模块2006确定的调制次序。举例来说, 资源块处理模块2008可仅在调制次序大于阈值时将可被分配给下行链路指派中的UE2050的资源块的数目约束为大于或等于二。数据处理模块2010可将对应于下行链路指派的下行链路发射发射到UE 2050。

[0170] 秩配置模块2012配置UE 2050以接收秩一发射或秩二发射中的一者。资源块处理模块2008可确定用四个天线端口发射资源块。因此, 端口处理模块2014选择所述四个天线端口。所述选定的四个天线端口可为天线端口7、8、11和13。或者, 所述选定的四个天线端口可为天线端口9、10、12和14。

[0171] 资源块处理模块2008经由发射模块2020将资源块发射到UE 2050。所述资源块可包含由参考信号处理模块2016产生的第一组用户设备专用参考信号 (UE-RS) 和第二组UE-RS。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的一者可打算用于UE 2050。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的另一者可打算用于另一UE或不用于其它UE。

[0172] 所述第一组UE-RS可包含12UE-RS, 且所述第二组UE-RS可包含12UE-RS, 总共24UE-

RS。所述资源块可与一组资源块一起发射。另外,当所述组资源块中的资源块的数目小于阈值数目时,所述第二组UE-RS可包含至少一个UE-RS。

[0173] 在一方面中,可将相同的预译码用于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS。或者,可将不同的预译码用于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS,其中所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的另一者打算用于另一UE。

[0174] 在进一步方面中,天线端口7、8、11和13提供UE-RS到第一组UE-RS的映射,其中所述第一组UE-RS打算用于UE 2050且所述第二组UE-RS不打算用于其它UE。因此,资源块处理模块2008可在资源块中包含第二组UE-RS以使得UE 2050能够基于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS两者来执行时间跟踪。

[0175] 在另一方面中,天线端口9、10、12和14提供UE-RS到第二组UE-RS的映射,其中所述第二组UE-RS打算用于UE 2050且所述第一组UE-RS不打算用于其它UE。因此,资源块处理模块2008可在资源块中包含第一组UE-RS以使得UE 2050能够基于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS两者来执行时间跟踪。

[0176] 参考信号处理模块2016配置UE 2050以接收第一数目的信道状态信息参考信号(CSI-RS)端口。资源块处理模块2008将包括大于CSI-RS端口的所述第一数目的第二数目的CSI-RS端口的资源块发射到UE 2050。所述第二数目的CSI-RS端口实现UE 2050的改进的时间跟踪。在一方面中,第一数目的CSI-RS端口对应于第一组CSI-RS端口,第二数目的CSI-RS端口中的额外CSI-RS端口对应于第二组CSI-RS端口,且将相同的预译码应用于所发射的资源块中的所述第一组CSI-RS端口和所述第二组CSI-RS端口。

[0177] 接近度信息模块2018可经由通过接收模块2004接收的信号来确定接近度信息且将所述接近度信息发射到UE 2050。所述接近度信息可包含以下各者中的一者:UE 2050与设备2002之间的距离以及UE 2050与另一eNB之间的距离、从设备2002到UE 2050的传播时间以及从另一eNB到UE 2050的传播时间、距设备2002和另一eNB的距离之间的关系,或从设备2002和另一eNB的传播时间之间的关系。

[0178] 在一方面中,第一数目的CSI-RS端口可对应于第一配置,且与第一数目的CSI-RS端口相比的第二数目的CSI-RS端口中的额外CSI-RS端口可对应于第二配置。因此,资源块处理模块2008可发射包括对应于仅第一配置的CSI-RS端口的第二资源块。

[0179] 在一方面中,秩配置模块2012和/或调制次序确定模块2006配置用户设备(UE) 2050以接收发射。此可包含发射模块2020向UE 2050发射配置以使用支持协作多点(CoMP)发射的发射模式来接收发射。

[0180] 资源块处理模块2008在所述发射中(经由发射模块2020)将至少一个资源块发射到UE 2050。所述至少一个资源块包含UE 2050专用的第一组参考信号(RS)。资源块处理模块2008还在所述发射中提供第二组RS。

[0181] 参考信号处理模块2016可向UE 2050发射(经由发射模块2020)指示所述第二组RS是否可用于UE 2050的信息。接近度信息模块2018也可向UE 2050发射接近度信息。所述接近度信息包含第一组RS与第二组RS的传播时间差。因此,UE 2050可基于所述第一组RS且在所述第二组RS可用于UE 2050的情况下进一步基于所述第二组RS来执行信道估计和/或时序估计。

[0182] 在一方面中,所述第一组RS和所述第二组RS是用于解调的UE专用RS(UE-RS)。所述

第一组UE-RS和所述第二组UE-RS可具有不同的预译码或相同的预译码。当所述第二组UE-RS包含在所述至少一个资源块内时,所述第二组UE-RS可为可用于UE 2050的。或者,当包括第二组UE-RS的资源块与和所述至少一个资源块相同的预译码资源块群组 (PRG) 相关联时,所述第二组UE-RS可为可用于UE 2050的。在另一方面中,所述发射可用于UE 2050,所述第一组UE-RS可用于UE 2050,且所述第二组UE-RS可用于另一UE或不用于其它UE。

[0183] 在进一步方面中,所述第一组RS和所述第二组RS是信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。所述第一组CSI-RS和所述第二组CSI-RS可与不同的资源相关联。或者,所述第一组CSI-RS和所述第二组CSI-RS可与一组相同的资源但与不同的天线端口相关联。另外,可将相同的预译码应用于所发射的资源块中的第一组CSI-RS端口和第二组CSI-RS端口。

[0184] 在又另一方面中,所述第一组RS包含用于解调的UE专用RS (UE-RS),且所述第二组RS包含信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。

[0185] 所述设备可包含执行图11、14、16和19的前述流程图中的算法的步骤中的每一者的额外模块。因此,图11、14、16和19的前述流程图中的每一步骤可由一模块执行且所述设备可包含那些模块中的一或多个。所述模块可为特定经配置以实行所陈述的过程/算法的一或多个硬件组件、由经配置以执行所陈述的过程/算法的处理器实施、存储于计算机可读媒体内以供处理器实施,或其某一组合。

[0186] 图21是说明示范性设备2102中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图2100。所述设备可为UE。所述设备包含接收模块2104、资源块处理模块2106、参考信号处理模块2108、信道/时序估计模块2110、端口处理模块2112、接近度信息模块2114,和发射模块2116。

[0187] 在一方面中,接收模块2104可接收配置以使用支持协作多点 (CoMP) 发射的发射模式来接收发射。因此,资源块处理模块2106可接收(经由接收模块2104)发射中的多个资源块。所述多个资源块可包含预译码资源块群组 (PRG)。参考信号处理模块2108可随后基于用于PRG中的资源块的发射的所采用的相同预译码对用户设备专用参考信号 (UE-RS) 进行解码。其后,信道/时序估计模块2110基于PRG中的由参考信号处理模块2108解码的UE-RS而执行时间跟踪。

[0188] 在另一方面中,资源块处理模块2106可接收发射中的至少一个资源块。所述发射可为秩一发射或秩二发射。另外,所述至少一个资源块中的每一者可包含第一组用户设备专用参考信号 (UE-RS)。参考信号处理模块2108可确定所述至少一个资源块的一资源块是否包含第二组UE-RS。仅在所述至少一个资源块仅包括所述资源块时执行对所述至少一个资源块的所述资源块是否包含第二组UE-RS的确定。或者,所述确定可包含执行盲检测以确定所述资源块是否包含第二组UE-RS。在另一替代方案中,所述确定可包含从eNB 2150接收指示所述资源块是否包含第二组UE-RS的信息。信道/时序估计模块2110基于所述第一组UE-RS且在确定所述资源块包含所述第二组UE-RS时基于所述第二组UE-RS而执行时间跟踪。

[0189] 在一方面中,所述发射可打算用于设备2102,所述第一组UE-RS可打算用于设备2102,且所述第二组UE-RS可打算用于另一UE或不用于其它UE。因此,所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS可具有不同的预译码。或者,所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS可具有相同的预译码。

[0190] 在进一步方面中,接收模块2104接收配置以接收至少一个资源块,其中所述至少一个资源块在所述至少一个资源块的每一资源块中具有第一数目的信道状态信息参考信号(CSI-RS)端口。因此,资源块处理模块2106可接收(经由接收模块2104)发射中的至少一个资源块。端口处理模块2112可假设所述至少一个资源块的一资源块包含大于CSI-RS端口的所述第一数目的第二数目的CSI-RS端口。具体来说,当所述至少一个资源块包含少于阈值数目的资源块且CSI-RS端口的所述第一数目小于CSI-RS端口的阈值数目时,端口处理模块2112可假设所述资源块包括第二数目的CSI-RS端口。

[0191] 端口处理模块2112还确定所述第二数目的CSI-RS端口至少包括由第一eNB(例如,eNB 2150)发射的第一组CSI-RS端口以及由第二eNB发射的第二组CSI-RS端口。基于由端口处理模块2112确定的消极结果,信道/时序估计模块2110基于资源元件中的对应于CSI-RS端口的所采用的第二数目的信号而执行时间跟踪。然而,基于由端口处理模块2112确定的积极结果,接近度信息模块2114从服务eNB(例如,eNB 2150)接收接近度信息。所述接近度信息可指示以下各者中的一者的信息:距第一eNB和第二eNB中的每一者的距离、从第一eNB和第二eNB中的每一者的传播时间、距第一eNB和第二eNB的距离之间的关系,或从第一eNB和第二eNB的传播时间之间的关系。其后,信道/时序估计模块2110基于所接收的接近度信息而执行时间跟踪。

[0192] 在另一方面中,参考信号处理模块2108在至少一个资源块中接收(经由接收模块2104)用户设备专用参考信号(UE-RS)和信道状态信息参考信号(CSI-RS)。其后,信道/时序估计模块2110基于所接收的UE-RS和CSI-RS而执行时间跟踪。

[0193] 在进一步方面中,接收模块2104可接收配置以使用支持协作多点(CoMP)发射的发射模式来接收发射。资源块处理模块2106接收(经由接收模块2104)发射中的至少一个资源块。所述至少一个资源块可包含设备2102专用的第一组参考信号(RS)。

[0194] 参考信号处理模块2108确定设备2102专用的第二组RS在所述发射中是否可用。所述确定操作可包含参考信号处理模块2108执行盲检测以确定所述第二组RS的可用性。或者,所述确定操作可包含参考信号处理模块2108从演进型节点B(eNB) 2150接收指示所述第二组RS是否可用的信息。

[0195] 接近度信息模块2114也从eNB 2150接收接近度信息。所述接近度信息可包含第一组RS与第二组RS的传播时间差。信道/时序估计模块2110基于所述第一组RS且在确定所述第二组RS可用的情况下进一步基于所述第二组RS来处理所接收的至少一个资源块。所述处理可包含执行信道估计和/或时序估计。

[0196] 在一方面中,所述第一组RS和所述第二组RS是用于解调的UE专用RS(UE-RS)。所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS可具有不同的预译码或相同的预译码。当所述第二组UE-RS包含在所述至少一个资源块内时,可确定所述第二组UE-RS的可用性。或者,当包括第二组UE-RS的资源块与和所述至少一个资源块相同的预译码资源块群组(PRG)相关联时,可确定所述第二组UE-RS的可用性。在另一方面中,所述发射可用于设备2102,所述第一组UE-RS可用于设备2102,且所述第二组UE-RS可用于另一UE或不用于其它UE。

[0197] 在进一步方面中,所述第一组RS和所述第二组RS是信道状态信息参考信号(CSI-RS)。所述第一组CSI-RS和所述第二组CSI-RS可与不同的资源相关联。或者,所述第一组CSI-RS和所述第二组CSI-RS可与一组相同的资源但与不同的天线端口相关联。另外,可将

相同的预译码应用于所发射的资源块中的第一组CSI-RS端口和第二组CSI-RS端口。

[0198] 在又另一方面中,所述第一组RS可包含用于解调的UE专用RS(UE-RS),且所述第二组RS可包含信道状态信息参考信号(CSI-RS)。

[0199] 所述设备可包含执行图12、13、15、17和18的前述流程图中的算法的步骤中的每一者的额外模块。因此,图12、13、15、17和18的前述流程图中的每一步骤可由一模块执行且所述设备可包含那些模块中的一或多个者。所述模块可为特定经配置以实行所陈述的过程/算法的一或多个硬件组件、由经配置以执行所陈述的过程/算法的处理器实施、存储于计算机可读媒体内以供处理器实施,或其某一组合。

[0200] 图22是说明采用处理系统2214的设备2002'的硬件实施方案的实例的示意图2200。处理系统2214可用一般由总线2224表示的总线架构实施。总线2224可包含任何数目的互连总线和桥接器,其取决于处理系统2214的特定应用以及整体设计约束。总线2224将各种电路链接在一起,所述电路包含由处理器2204、模块2004、2006、2008、2010、2012、2014、2016、2018、2020以及计算机可读媒体2206表示的一或多个处理器和/或硬件模块。总线2224还可链接此项技术中众所周知且因此将不进一步描述的各种其它电路,例如时序源、外围设备、电压调节器以及电力管理电路。

[0201] 处理系统2214可耦合到收发器2210。收发器2210耦合到一或多个天线2220。收发器2210提供用于经由发射媒体与各种其它设备通信的装置。收发器2210从一或多个天线2220接收信号、从所接收的信号提取信息,且将所提取的信息提供给处理系统2214,具体来说是接收模块2004。另外,收发器2210从处理系统2214(具体来说是发射模块2020)接收信息,且基于所接收的信息而产生将应用于一或多个天线2220的信号。处理系统2214包含耦合到计算机可读媒体2206的处理器2204。处理器2204负责一般的处理,包含存储于计算机可读媒体2206上的软件的执行。所述软件在由处理器2204执行时致使处理系统2214执行上文针对任何特定设备而描述的各种功能。计算机可读媒体2206还可用于存储由处理器2204在执行软件时操纵的数据。所述处理系统进一步包含模块2004、2006、2008、2010、2012、2014、2016、2018和2020中的至少一者。所述模块可为运行在处理器2204中、驻存/存储在计算机可读媒体2206中的软件模块、耦合到处理器2204的一或多个硬件模块,或其某一组合。处理系统2214可为eNB 610的组件且可包含存储器676和/或TX处理器616、RX处理器670和控制器/处理器675中的至少一者。

[0202] 在一个配置中,用于无线通信的设备2002/2002'包含:用于将可被分配给下行链路指派中的用户设备(UE)的资源块的数目约束为大于或等于N的装置,其中N大于一;用于将对应于下行链路指派的下行链路发射到所述UE的装置;用于确定下行链路发射的调制次序的装置,其中所述用于约束的装置基于所确定的调制次序来约束资源块的数目;用于配置用户设备(UE)以接收秩一发射或秩二发射中的一者的装置;用于将资源块发射到所述UE的装置,所述资源块包括第一组用户设备专用参考信号(UE-RS)和第二组UE-RS,所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的一者可是用于所述UE,所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的另一者是用于另一UE或不用于其它UE,用于将相同的预译码用于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS的装置;用于将不同的预译码用于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS的装置,其中所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS中的所述另一者是用于所述另一UE;用于用四个天线端口发射资源块的装置;用于选择所述四个天线端口以包括天线端

口7、8、11和13的装置,其中所述天线端口7、8、11和13提供UE-RS到第一组UE-RS的映射,所述第一组UE-RS是用于所述UE且所述第二组UE-RS不用于其它UE;用于在所述资源块中包含所述第二组UE-RS以使得所述UE能够基于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS两者来执行时间跟踪的装置;用于选择所述四个天线端口以包括天线端口9、10、12和14的装置,其中所述天线端口9、10、12和14提供UE-RS到所述第二组UE-RS的映射,所述第二组UE-RS用于所述UE且所述第一组UE-RS不用于其它UE;用于在所述资源块中包含所述第一组UE-RS以使得所述UE能够基于所述第一组UE-RS和所述第二组UE-RS两者来执行时间跟踪的装置;用于配置用户设备(UE)以接收第一数目的信道状态信息参考信号(CSI-RS)端口的装置;用于将包括大于CSI-RS端口的所述第一数目的第二数目的CSI-RS端口的资源块发射到所述UE的装置,所述第二数目的CSI-RS端口实现所述UE的改进的时间跟踪;用于将接近度信息发射到所述UE的装置,所述接近度信息包括以下各者中的一者:UE与eNB之间的距离以及UE与第二eNB之间的距离、从eNB到UE的传播时间以及从第二eNB到UE的传播时间、距eNB和第二eNB的距离之间的关系,或从eNB和第二eNB的传播时间之间的关系;用于发射包括对应于仅第一配置的CSI-RS端口的第二资源块的装置,其中所述第一数目的CSI-RS端口对应于第一配置,且与第一数目的CSI-RS端口相比的所述第二数目的CSI-RS端口中的额外CSI-RS端口对应于第二配置;用于配置用户设备(UE)以接收发射的装置;用于在所述发射中将至少一个资源块发射到所述UE的装置,其中所述至少一个资源块包括所述UE专用的第一组参考信号(RS);用于在所述发射中提供第二组RS的装置;用于向所述UE发射指示所述第二组RS是否可用于所述UE的信息的装置;用于向所述UE发射接近度信息的装置,其中所述接近度信息包括第一组RS与第二组RS的传播时间差;以及用于向所述UE发射配置以使用支持协作多点(CoMP)发射的发射模式来接收所述发射的装置。

[0203] 前述装置可为设备2002的前述模块中的一或多者和/或经配置以执行由前述装置列举的功能的设备2002'的处理系统2214。如上文所描述,处理系统2214可包含TX处理器616、RX处理器670和控制器/处理器675。因此,在一个配置中,前述装置可为经配置以执行由前述装置列举的功能的TX处理器616、RX处理器670和控制器/处理器675。

[0204] 图23是说明采用处理系统2314的设备2102'的硬件实施方案的实例的示意图2300。处理系统2314可用一般由总线2324表示的总线架构实施。总线2324可包含任何数目的互连总线和桥接器,其取决于处理系统2314的特定应用以及整体设计约束。总线2324将各种电路链接在一起,所述电路包含由处理器2304、模块2104、2106、2108、2110、2112、2114、2116以及计算机可读媒体2306表示的一或多个处理器和/或硬件模块。总线2324还可链接此项技术中众所周知且因此将不进一步描述的各种其它电路,例如时序源、外围设备、电压调节器以及电力管理电路。

[0205] 处理系统2314可耦合到收发器2310。收发器2310耦合到一或多个天线2320。收发器2310提供用于经由发射媒体与各种其它设备通信的装置。收发器2310从一或多个天线2320接收信号、从所接收的信号提取信息,且将所提取的信息提供给处理系统2314,具体来说是接收模块2104。另外,收发器2310从处理系统2314(具体来说是发射模块2116)接收信息,且基于所接收的信息而产生将应用于一或多个天线2320的信号。处理系统2314包含耦合到计算机可读媒体2306的处理器2304。处理器2304负责一般的处理,包含存储于计算机可读媒体2306上的软件的执行。所述软件在由处理器2304执行时致使处理系统2314执行上



文针对任何特定设备而描述的各种功能。计算机可读媒体2306还可用于存储由处理器2304在执行软件时操纵的数据。所述处理系统进一步包含模块2104、2106、2108、2110、2112、2114和2116中的至少一者。所述模块可为运行在处理器2304中、驻存/存储在计算机可读媒体2306中的软件模块、耦合到处理器2304的一或多个硬件模块,或其某一组合。处理系统2314可为UE 650的组件且可包含存储器660和/或TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659中的至少一者。

[0206] 在一个配置中,用于无线通信的设备2102/2102'包含:用于接收发射中的多个资源块的装置,所述多个资源块包括预译码资源块群组(PRG);用于基于用于PRG中的资源块的发射的所采用的相同预译码对用户设备专用参考信号(UE-RS)进行解码的装置;用于基于PRG中的经解码的UE-RS而执行时间跟踪的装置;用于接收配置以使用支持协作多点(CoMP)发射的发射模式来接收发射的装置;用于接收发射中的至少一个资源块的装置,所述至少一个资源块中的每一者包括第一组用户设备专用参考信号(UE-RS);用于确定所述至少一个资源块的一资源块是否包括第二组UE-RS的装置;用于基于所述第一组UE-RS且在确定所述资源块包括所述第二组UE-RS时基于所述第二组UE-RS而执行时间跟踪的装置;用于接收配置以接收至少一个资源块的装置,其中所述至少一个资源块在所述至少一个资源块的每一资源块中具有第一数目的信道状态信息参考信号(CSI-RS)端口;用于接收发射中的所述至少一个资源块的装置;用于假设所述至少一个资源块的一资源块包括大于CSI-RS端口的所述第一数目的第二数目的CSI-RS端口的装置;用于基于资源元件中的对应于CSI-RS端口的所采用的第二数目的信号而执行时间跟踪的装置,其中所述第二数目的CSI-RS端口至少包括由第一演进型Node B(eNB)发射的第一组CSI-RS端口以及由第二eNB发射的第二组CSI-RS端口;用于从服务eNB接收指示以下各者中的一者的接近度信息的装置:距第一eNB和第二eNB中的每一者的距离、从第一eNB和第二eNB中的每一者的传播时间、距第一eNB和第二eNB的距离之间的关系,或从第一eNB和第二eNB的传播时间之间的关系,其中进一步基于所接收的接近度信息来执行所述时间跟踪;用于在至少一个资源块中接收用户设备专用参考信号(UE-RS)和信道状态信息参考信号(CSI-RS)的装置;用于基于所接收的UE-RS和CSI-RS而执行时间跟踪的装置;用于接收发射中的至少一个资源块的装置,其中所述至少一个资源块包括所述UE专用的第一组参考信号(RS);用于确定所述UE专用的第二组RS在所述发射中是否可用的装置;用于基于所述第一组RS且在确定所述第二组RS可用的情况下进一步基于所述第二组RS来处理所接收的至少一个资源块的装置;用于从演进型节点B(eNB)接收接近度信息的装置,其中所述接近度信息包括第一组RS与第二组RS的传播时间差;以及用于接收配置以使用支持协作多点(CoMP)发射的发射模式来接收所述发射的装置。

[0207] 前述装置可为设备2102的前述模块中的一或多者和/或经配置以执行由前述装置列举的功能的设备2102'的处理系统2314。如上文所描述,处理系统2314可包含TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659。因此,在一个配置中,前述装置可为经配置以执行由前述装置叙述的功能的TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659。

[0208] 应理解,所揭示的过程中的步骤的特定次序或层次为示范性方法的说明。基于设计偏好,应理解,可重新布置所述过程中的步骤的特定次序或层次。此外,可组合或省略一些步骤所附方法主张各种步骤的当前要素呈样本次序,且其并不意味着限于所呈现的特定次序或层级。

[0209] 提供先前描述是为了使所属领域的技术人员能够实践本文中所描述的各种方面。对这些方面的各种修改对于所属领域的技术人员来说将是显而易见的,且可将本文中所定义的一般原理应用于其它方面。因此,所附权利要求书无意限于本文中所展示的方面,而是将被赋予与语言权利要求书一致的完整范围,其中以单数形式参考一组件无意表示“有且仅有一个”(除非明确地这样叙述),而是表示“一个或一个以上”。除非另外明确叙述,否则术语“一些”指代一个或一个以上。所属领域的技术人员已知或日后将知晓的贯穿本发明而描述的各种方面的元件的所有结构及功能等效物以引用的方式明确地并入本文中,且既由所附权利要求书涵盖。而且,本文揭示的任何内容均不希望奉献给公众,无论权利要求书中是否明白地叙述此揭示内容。没有权利要求元件将被解释为装置加功能,除非使用短语“用于…的装置”来明确叙述所述元件。

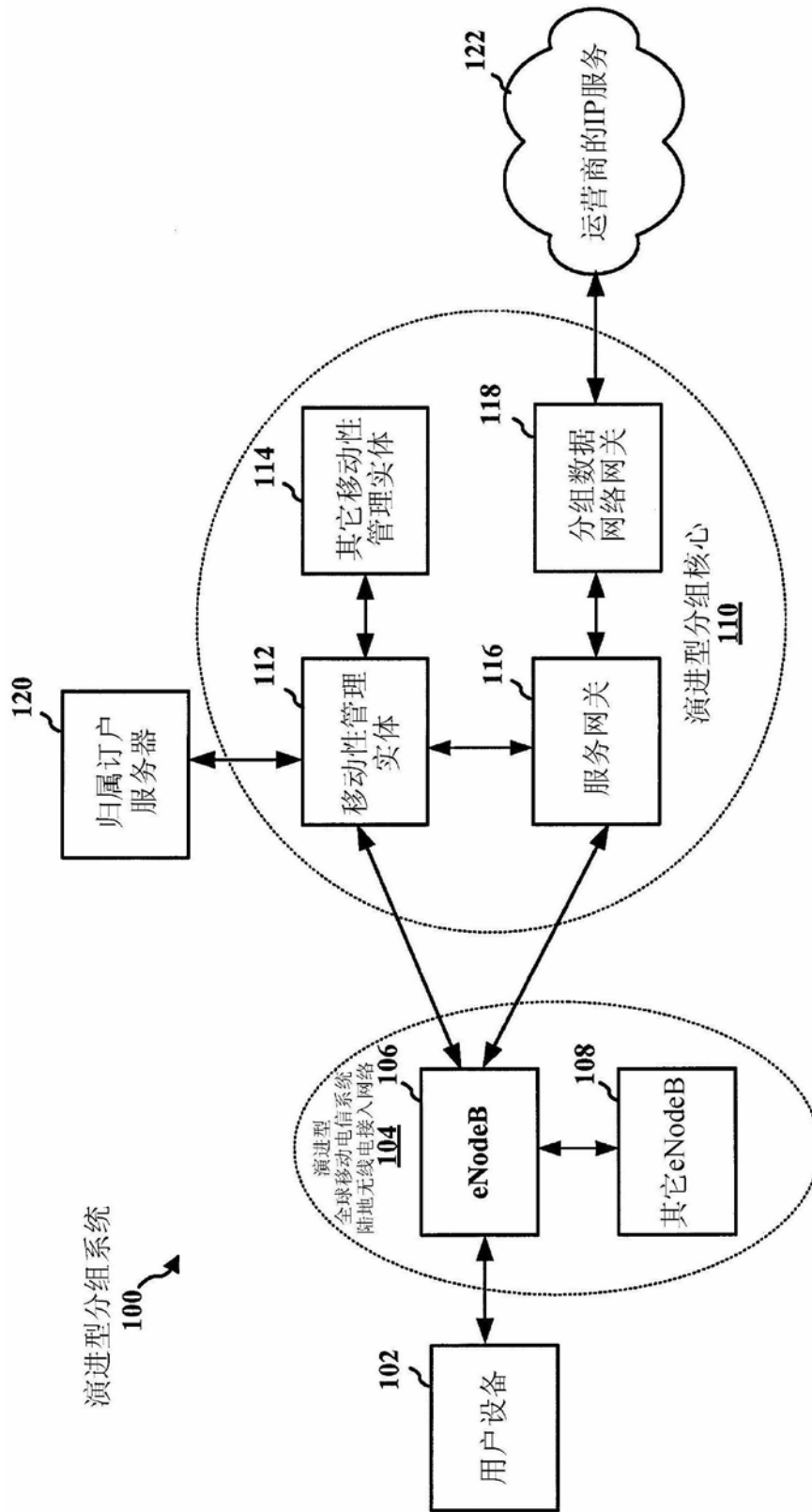


图1

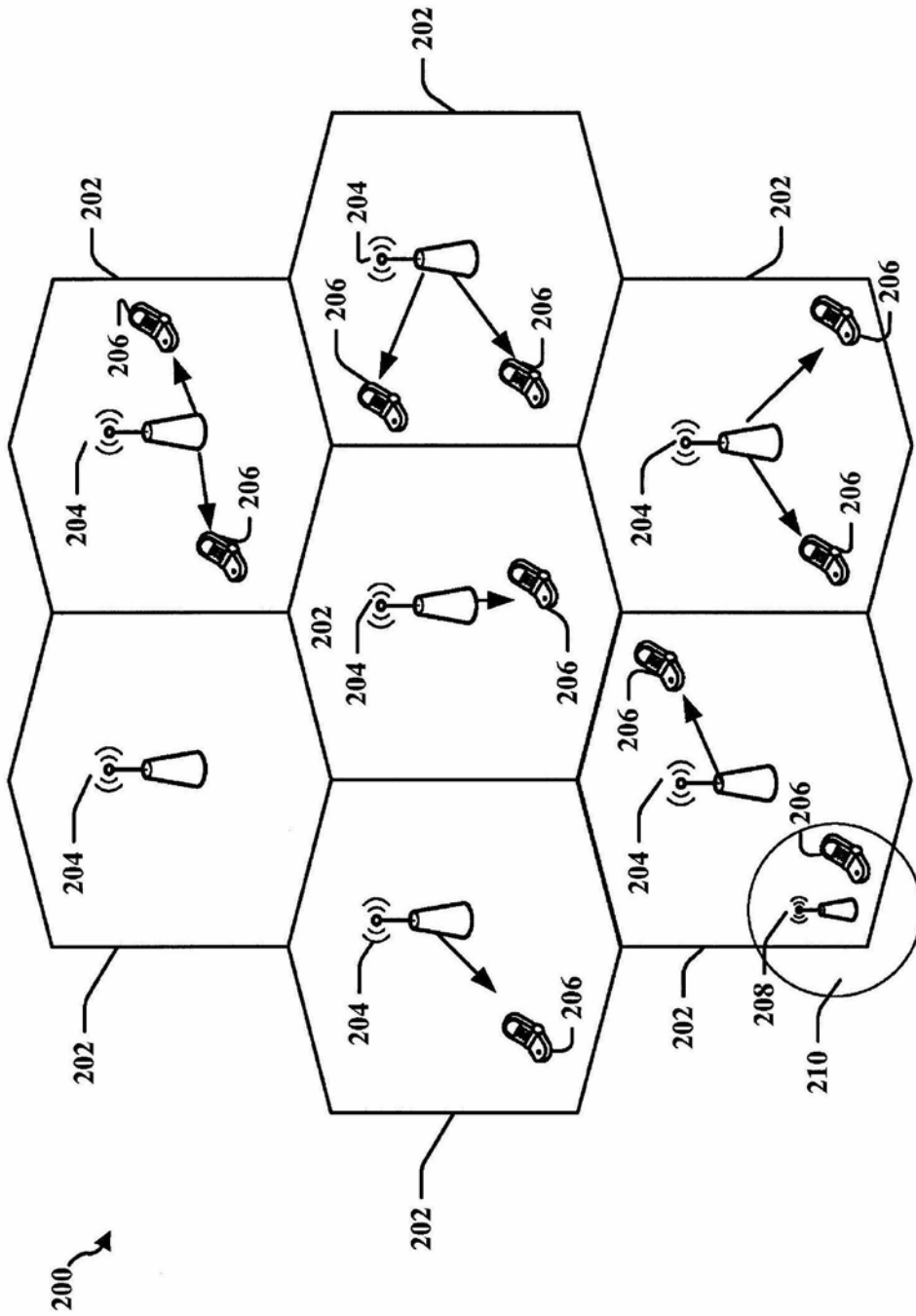


图2

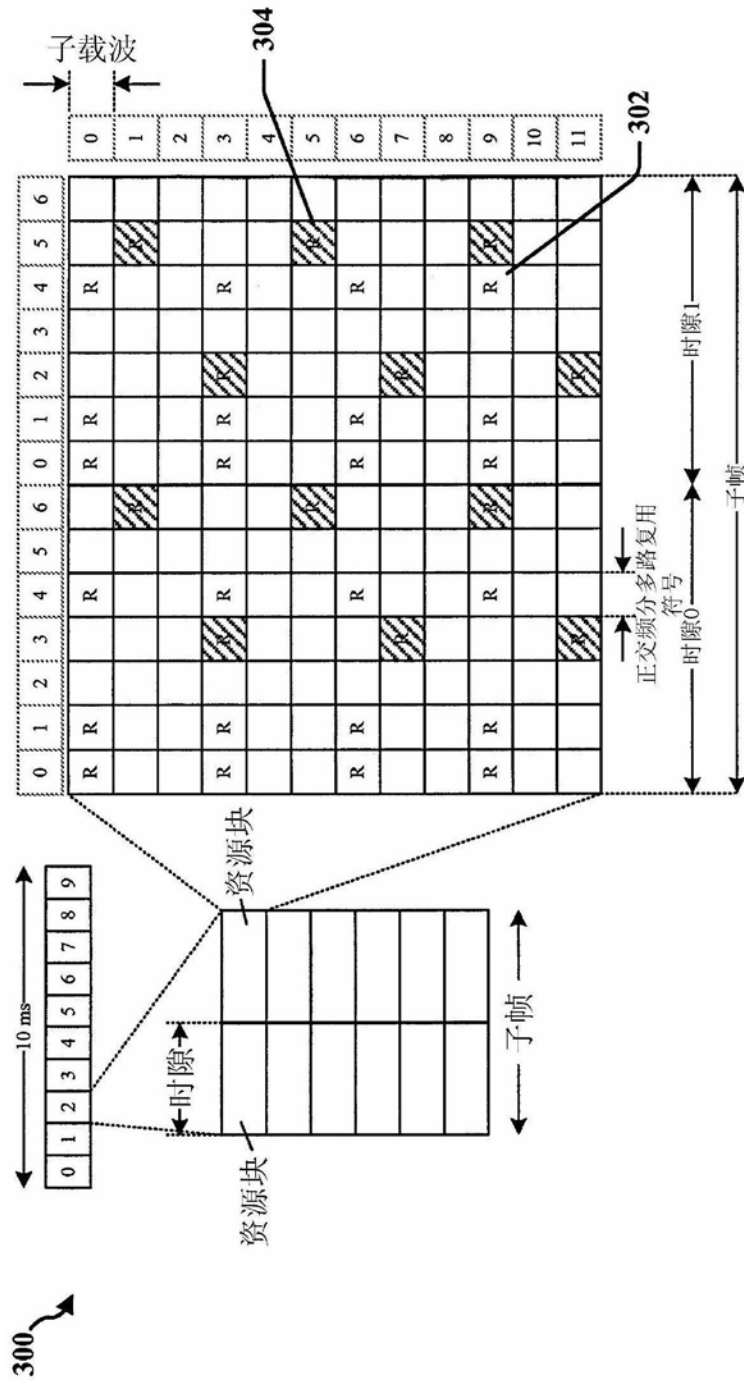


图3



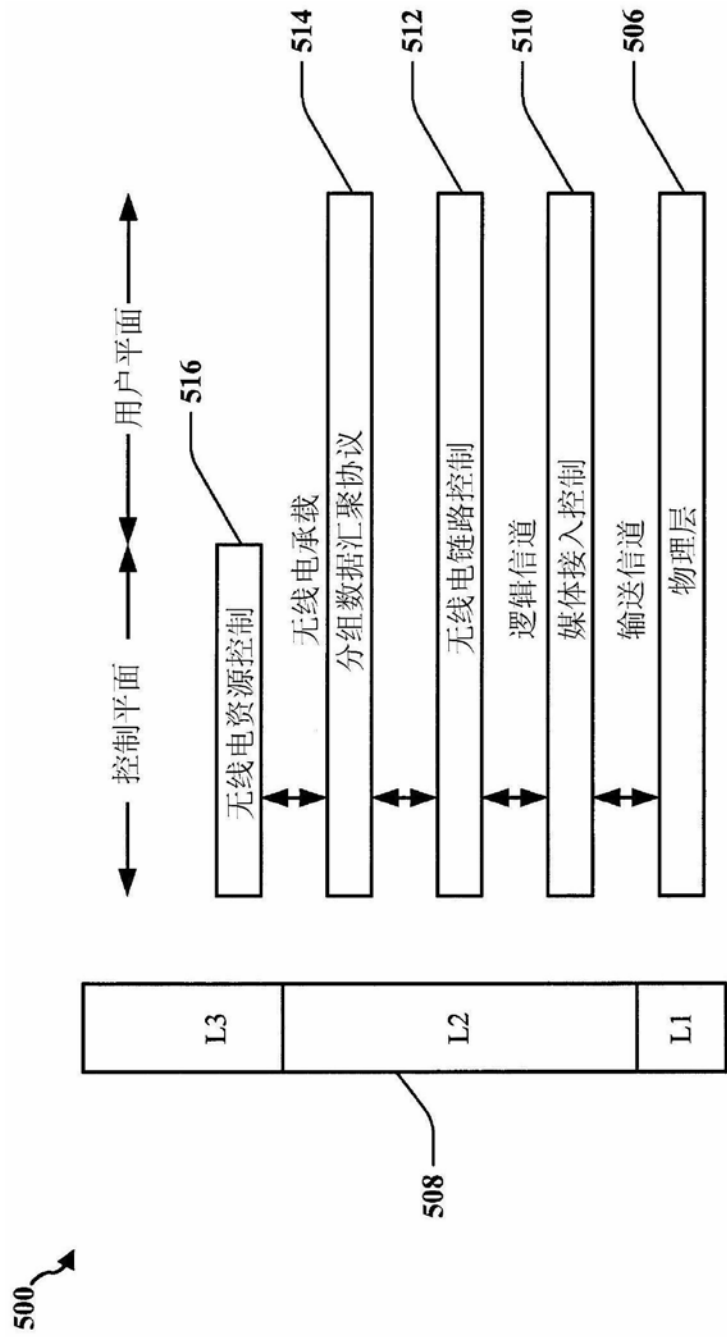


图5

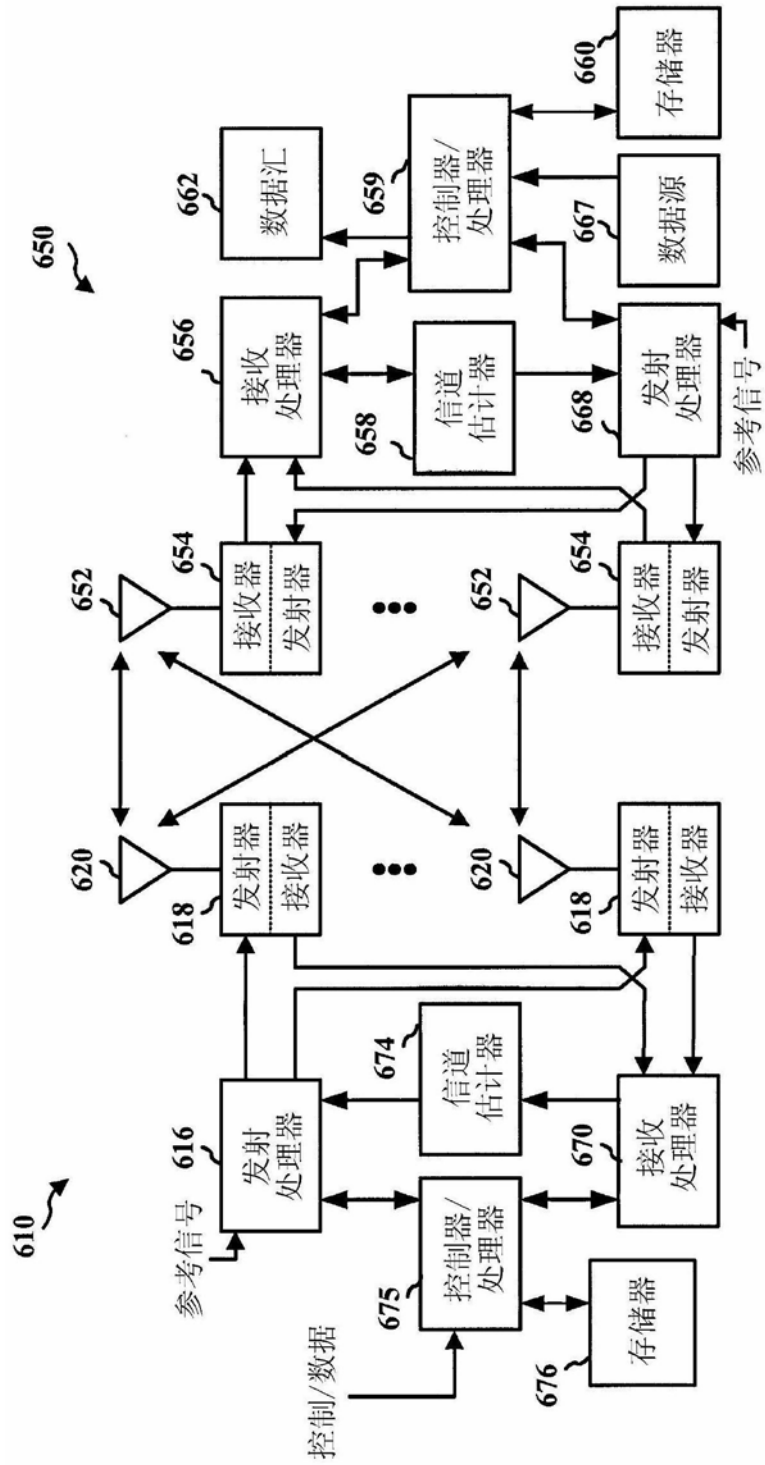


图6



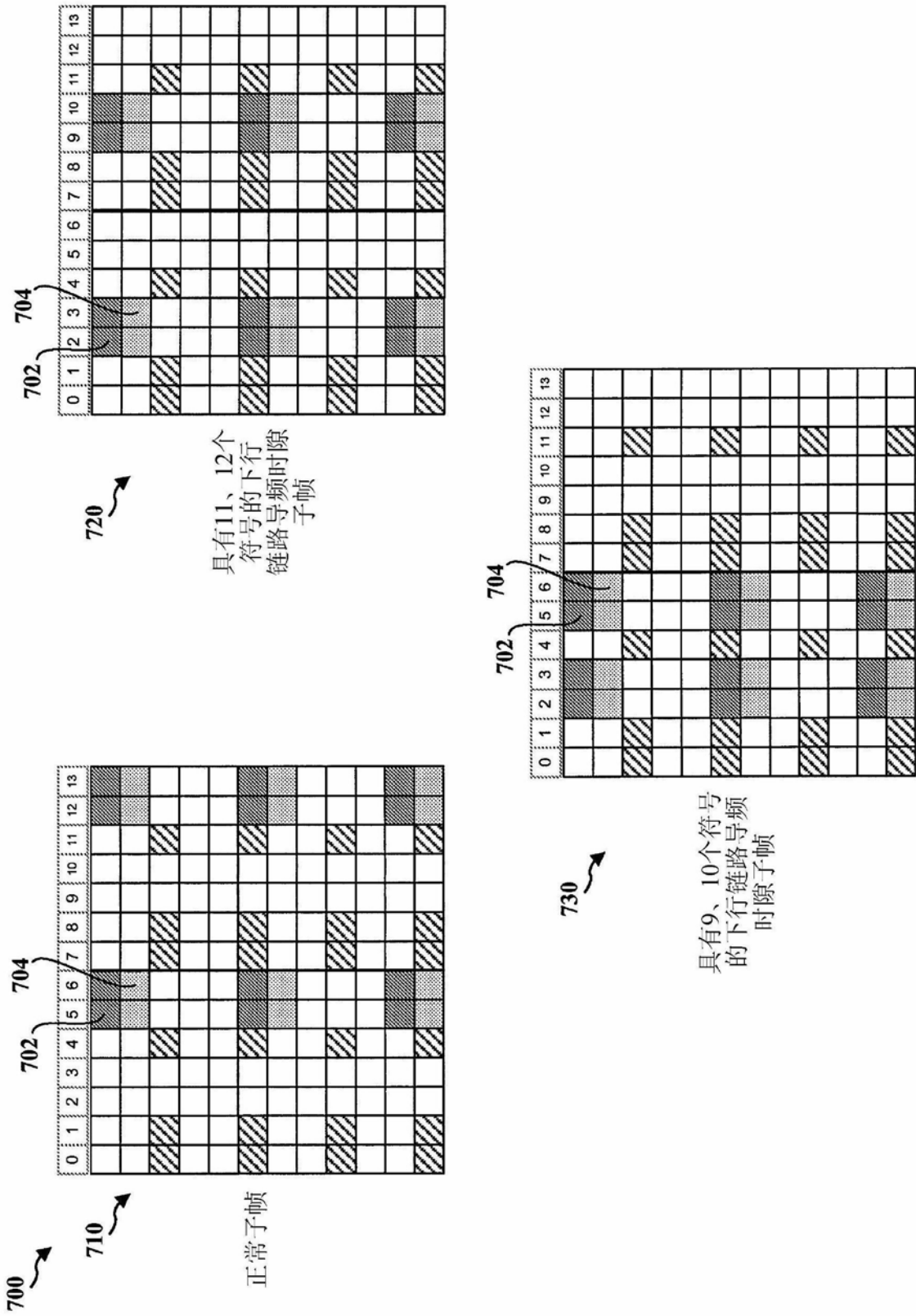


图7

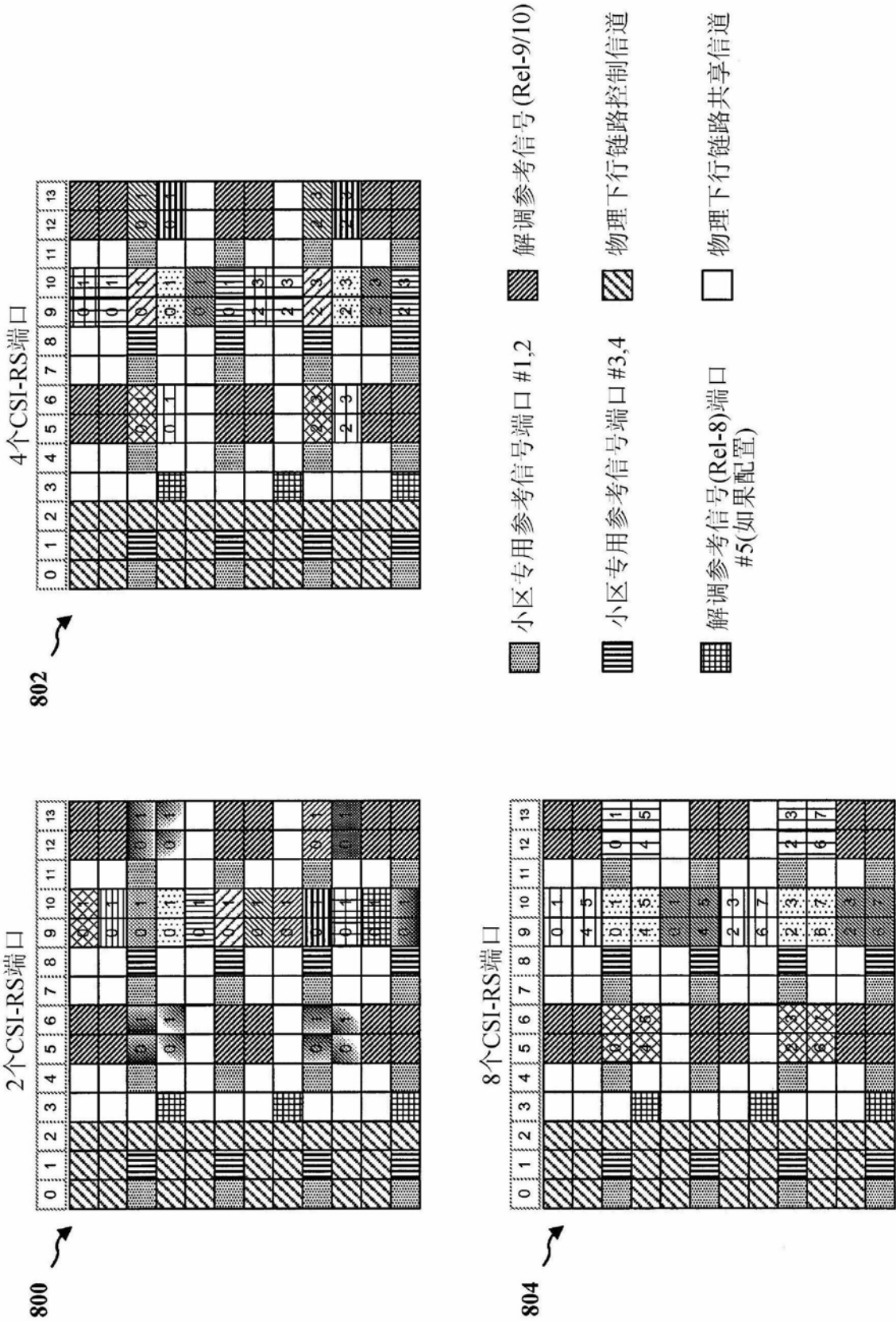


图8

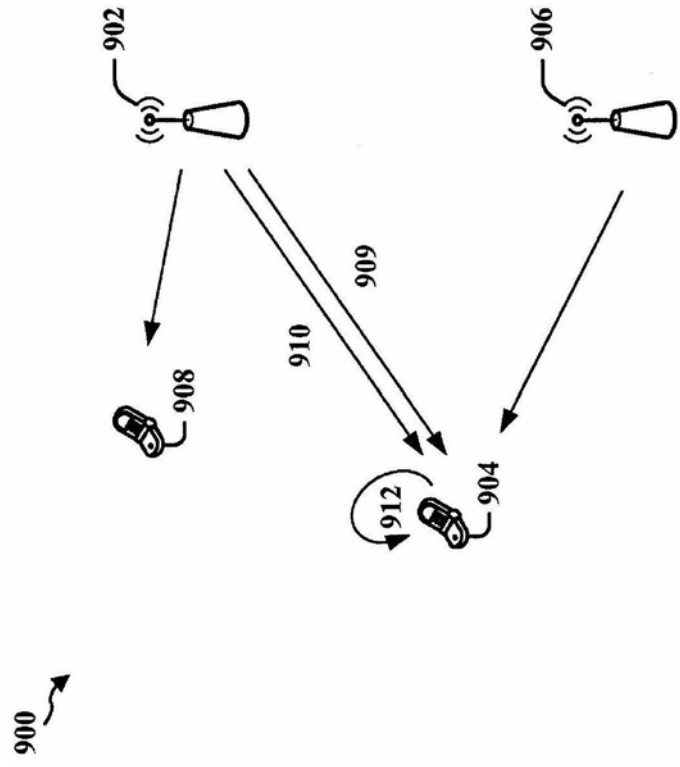


图9

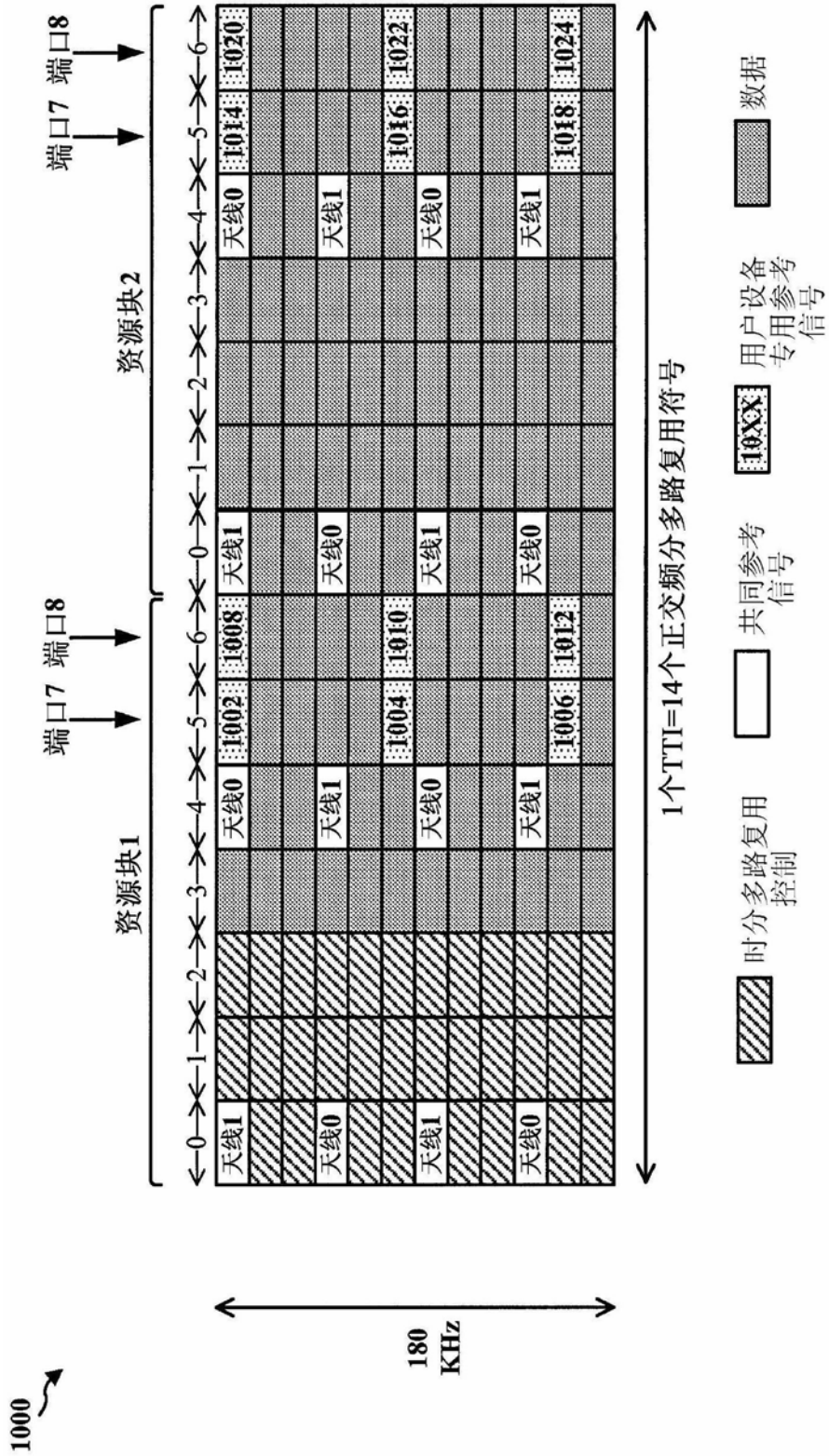


图10

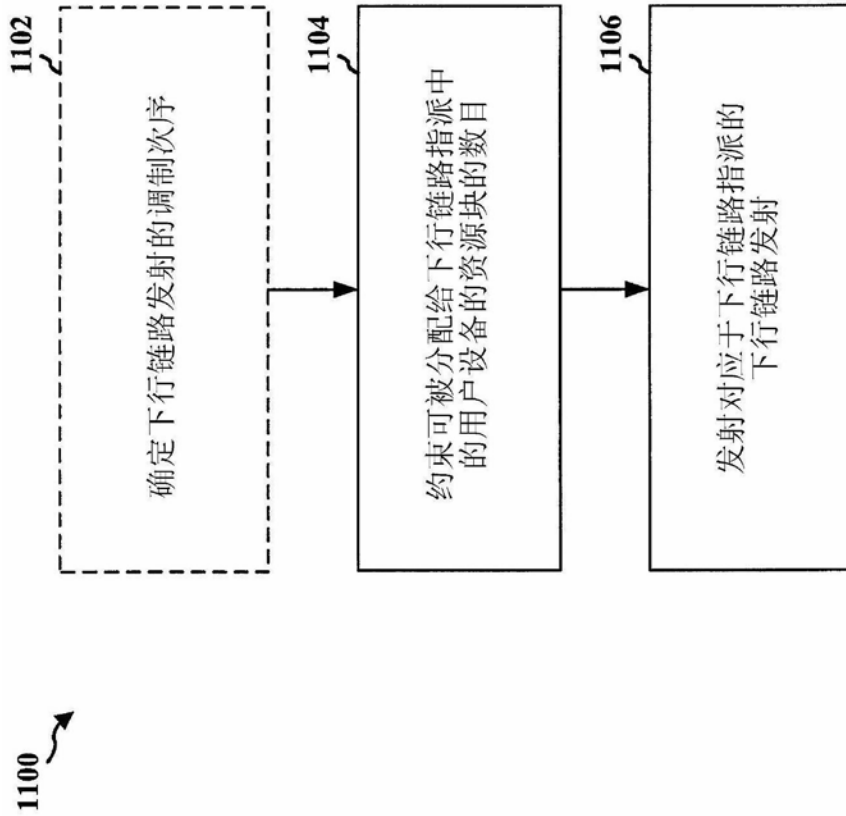


图11

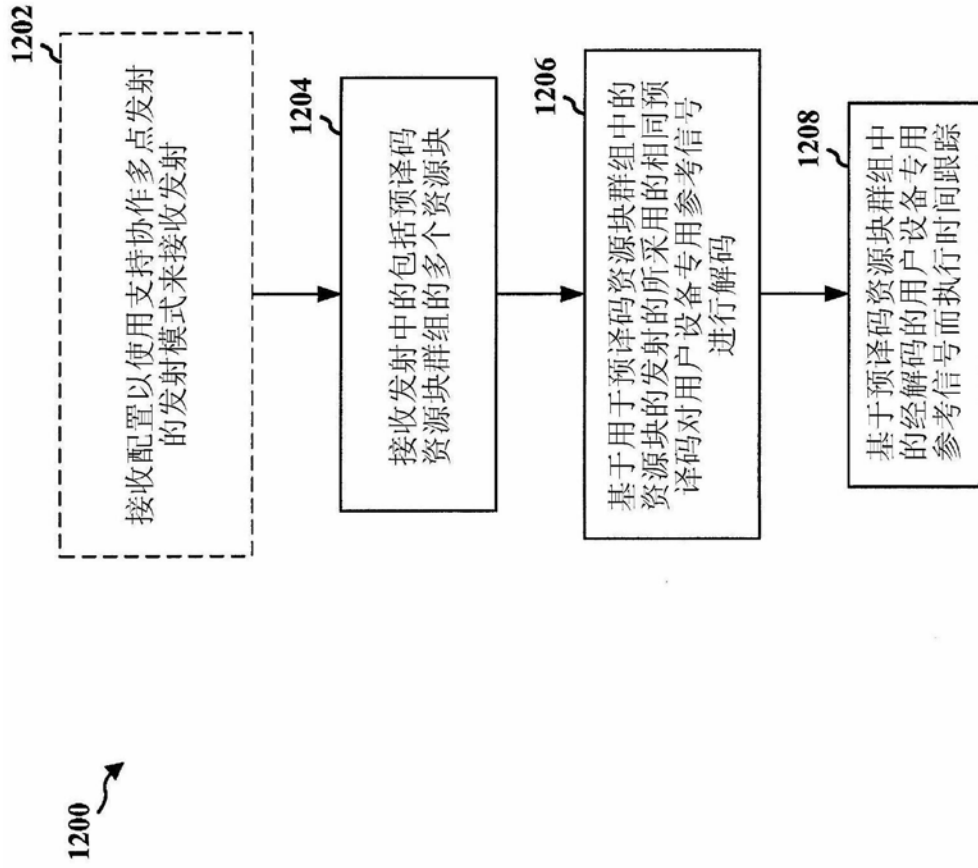


图12

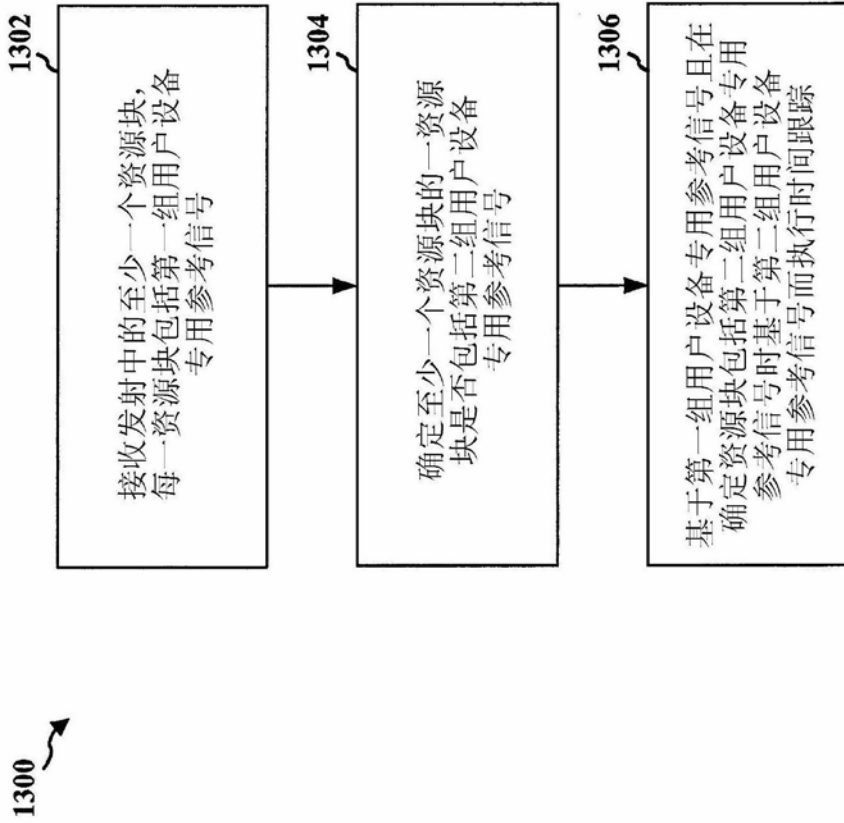


图13

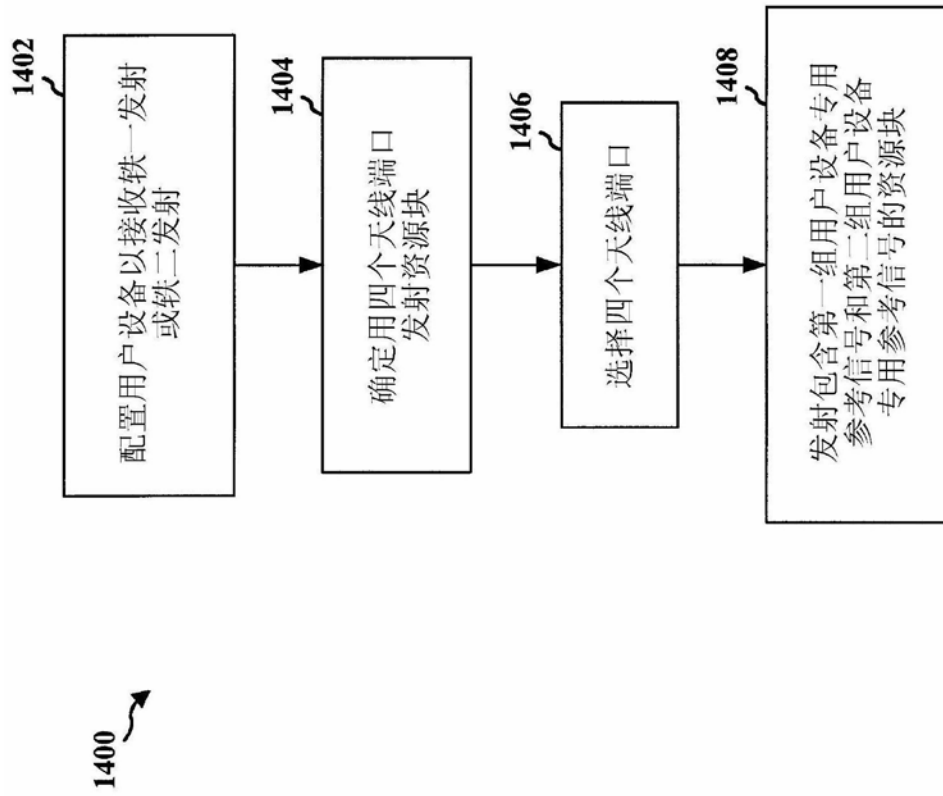


图14



1500 ↗

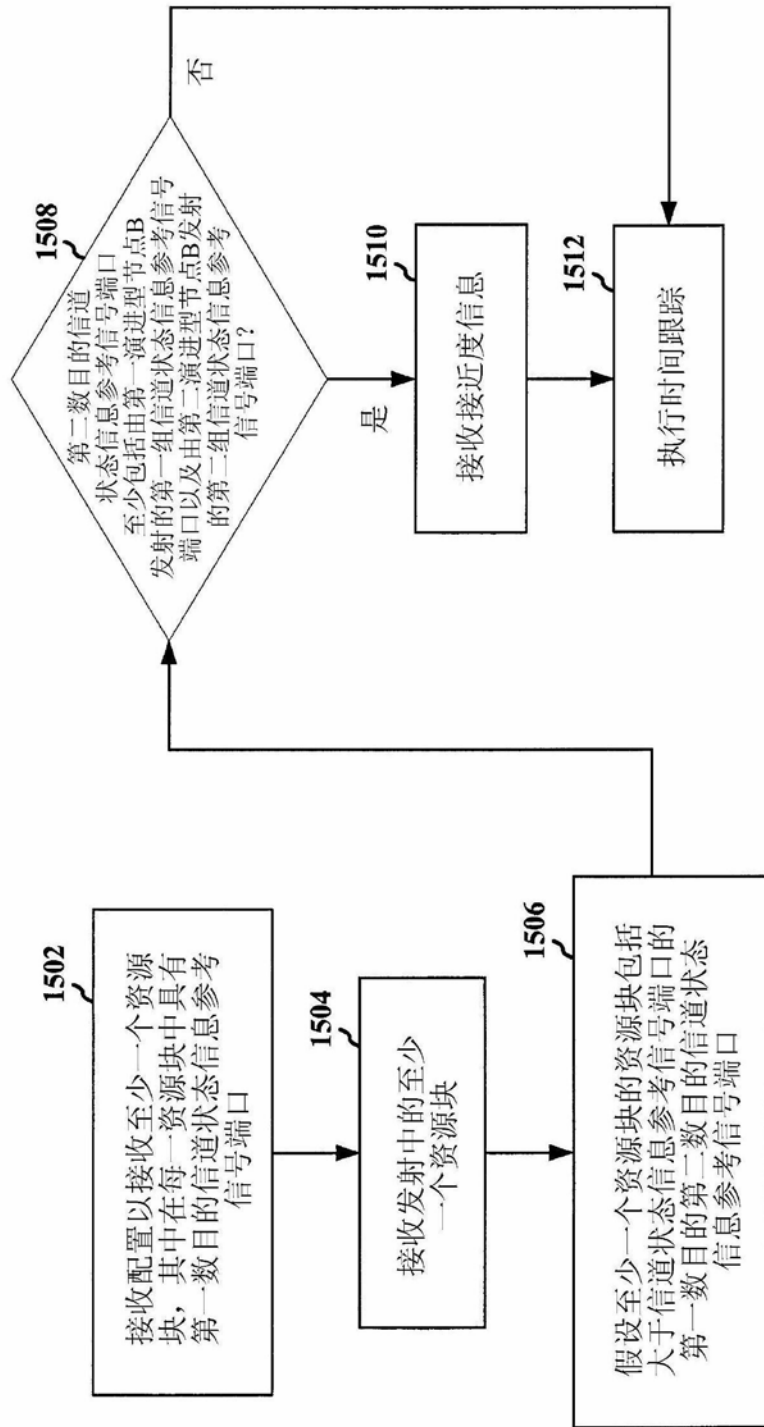


图15

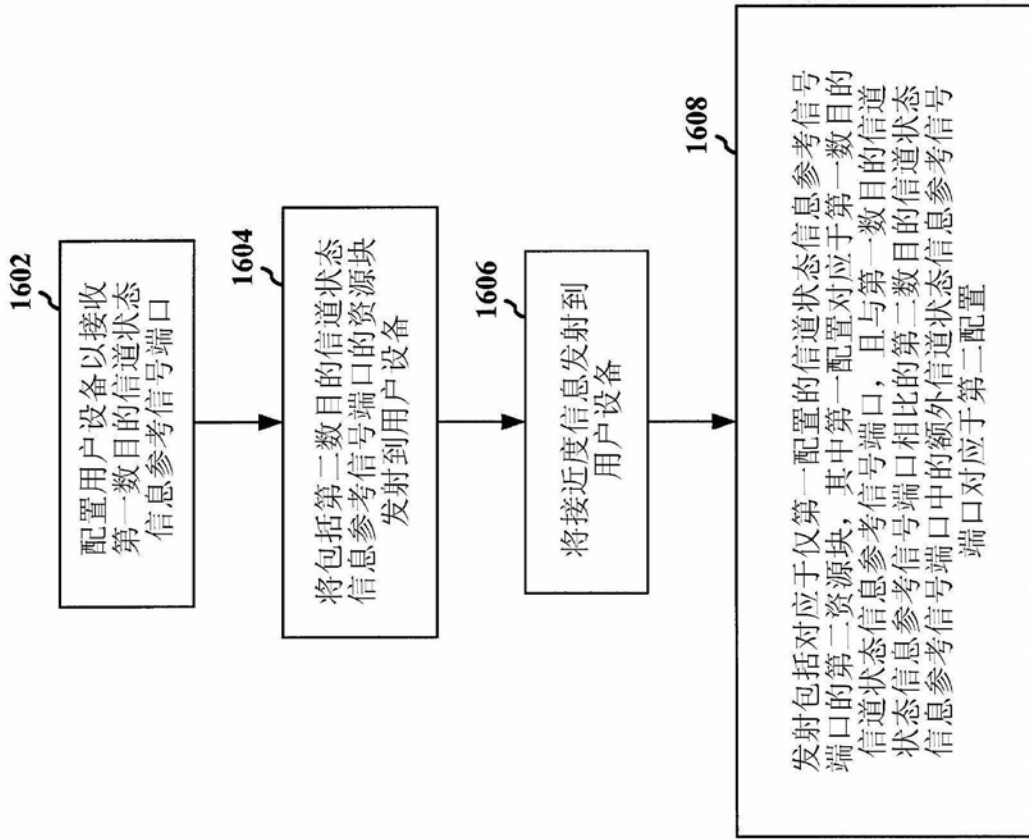


图16

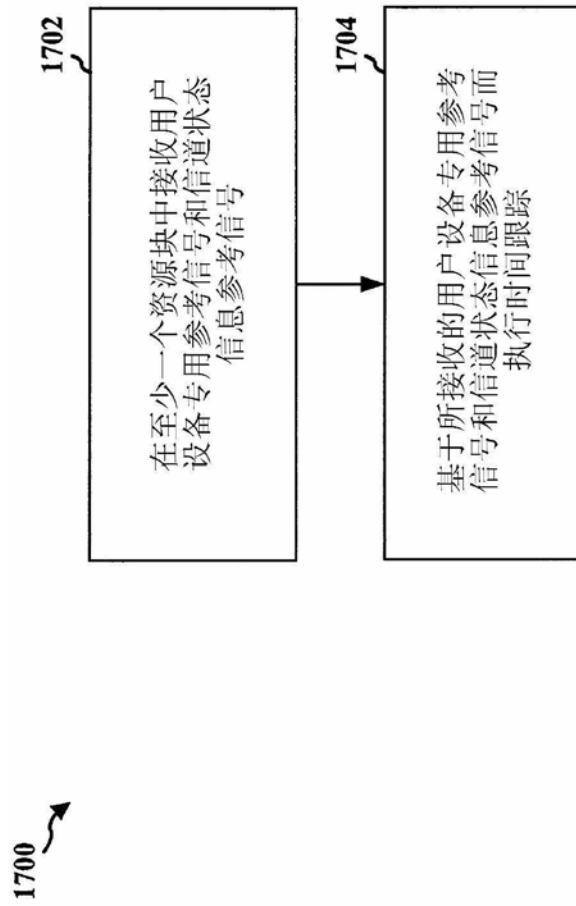


图17

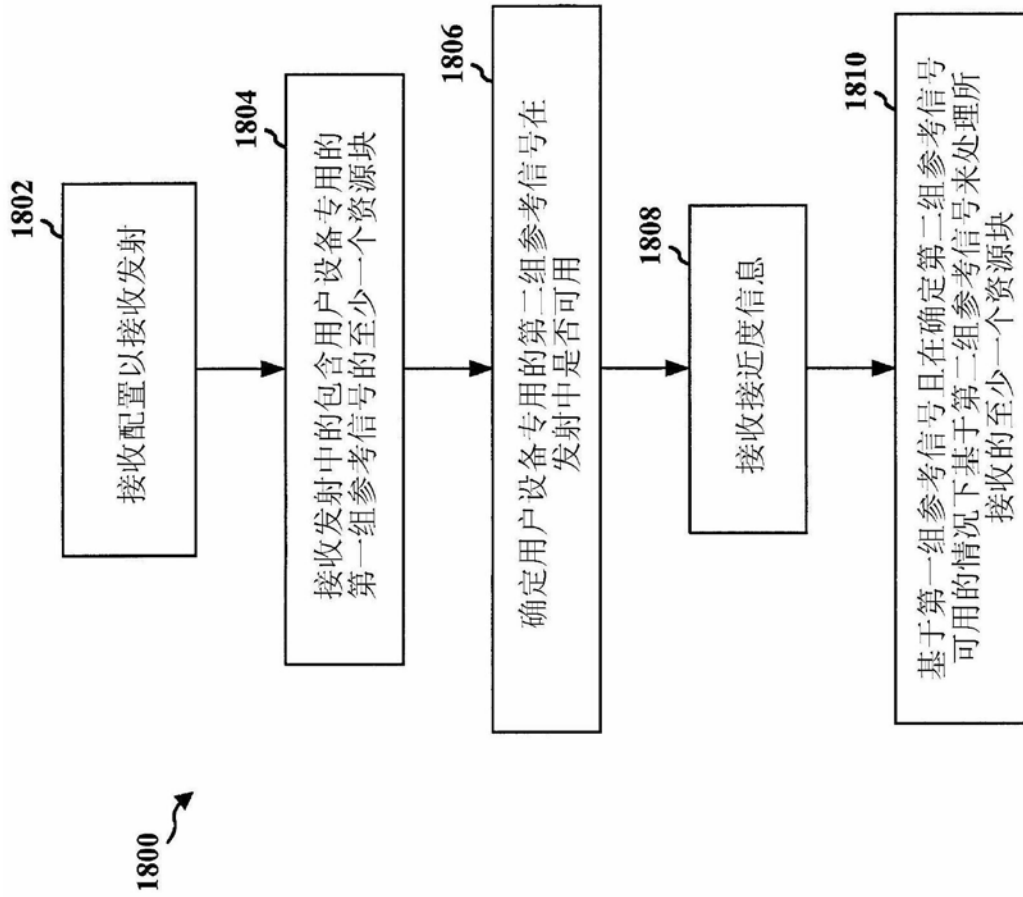


图18

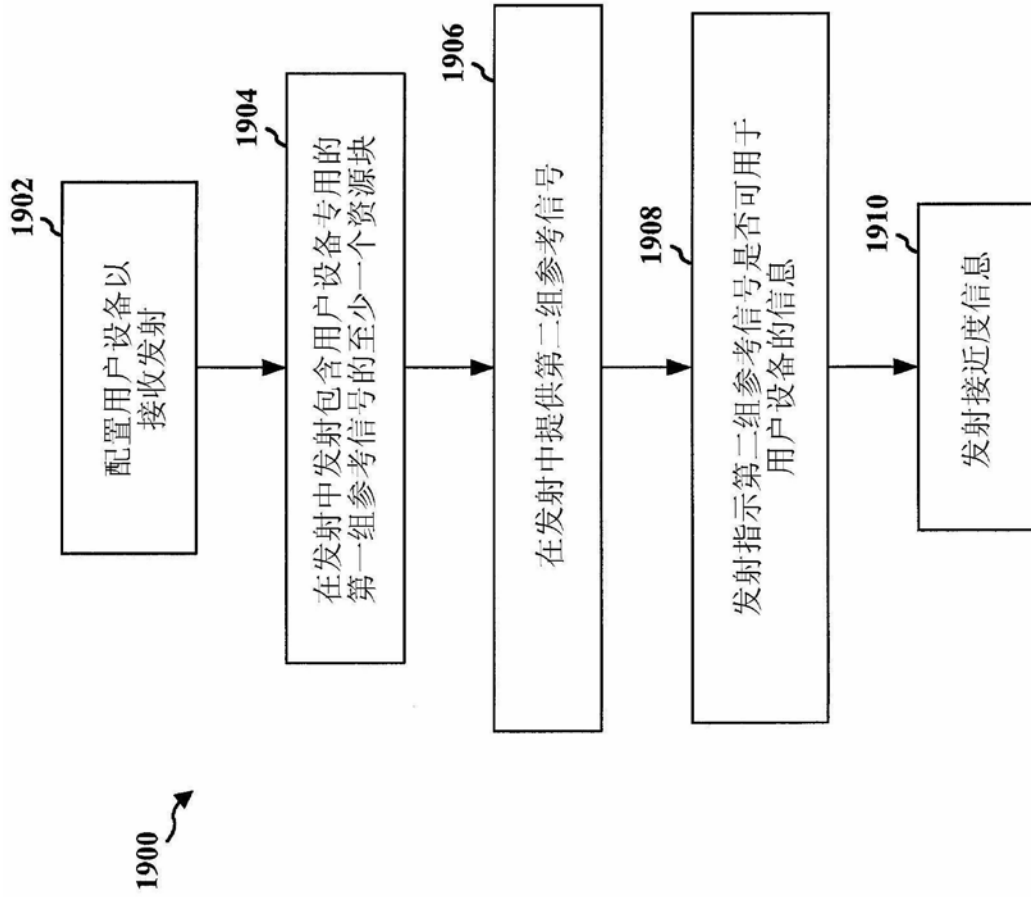


图19

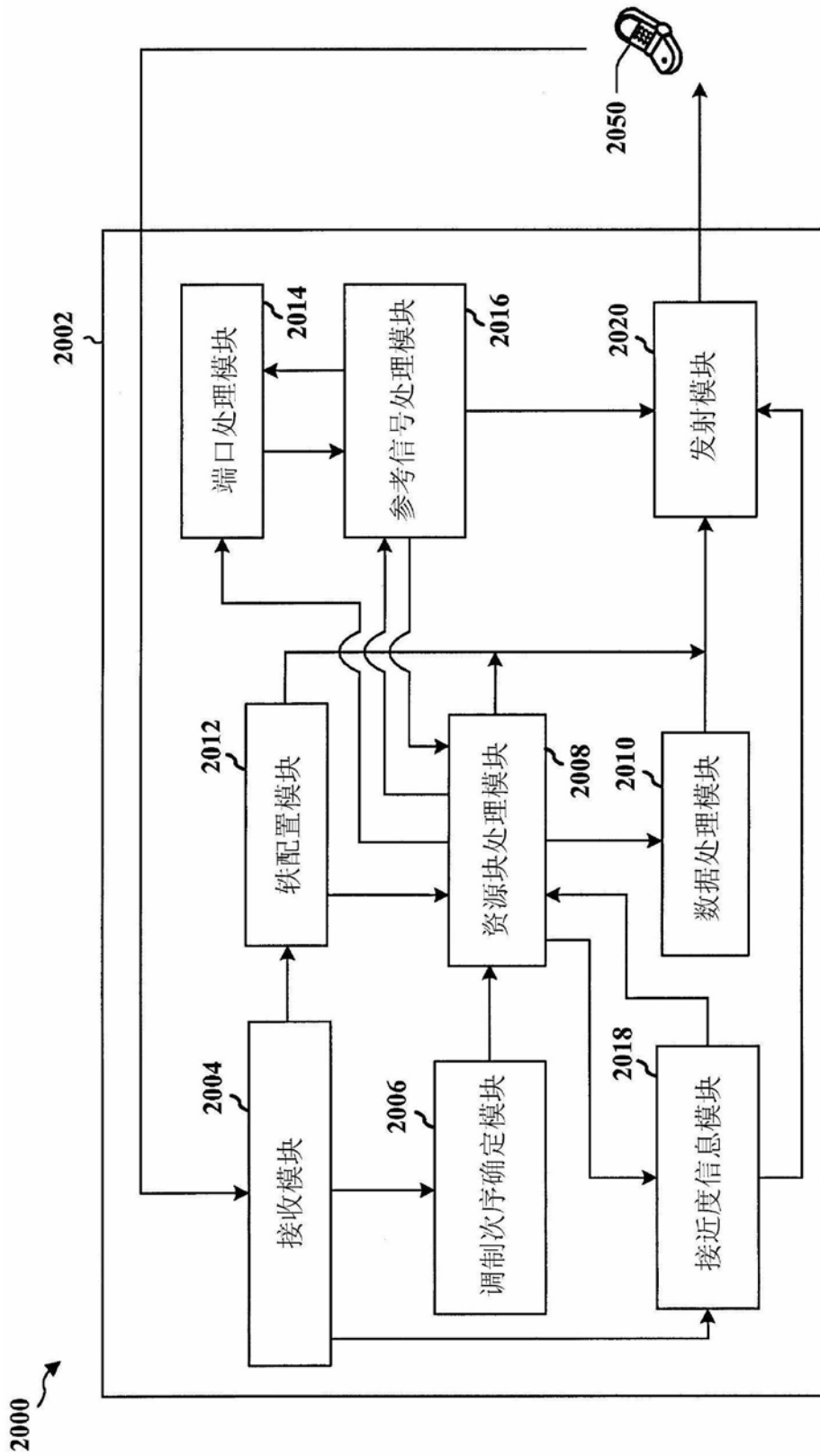


图20

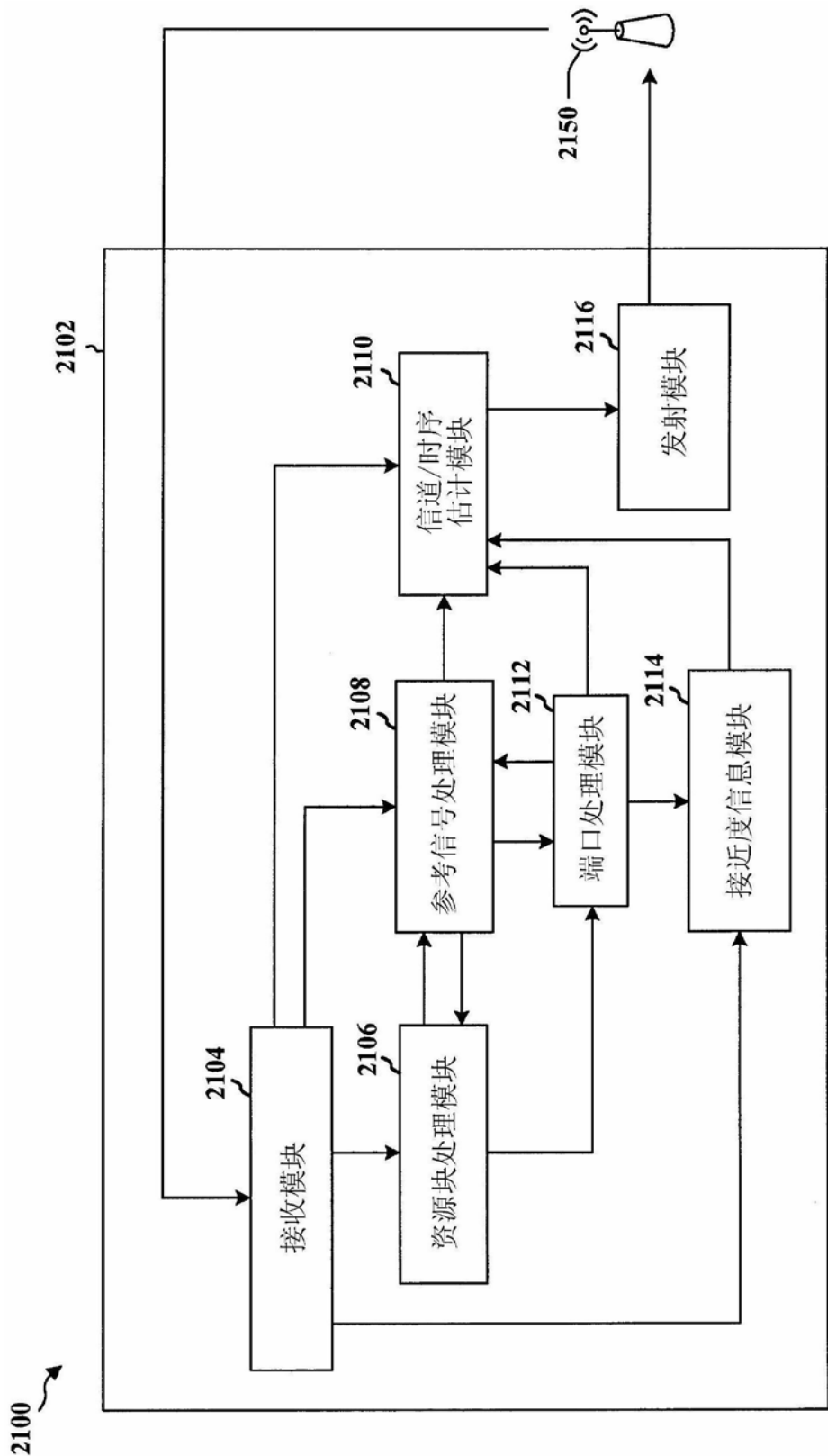


图21

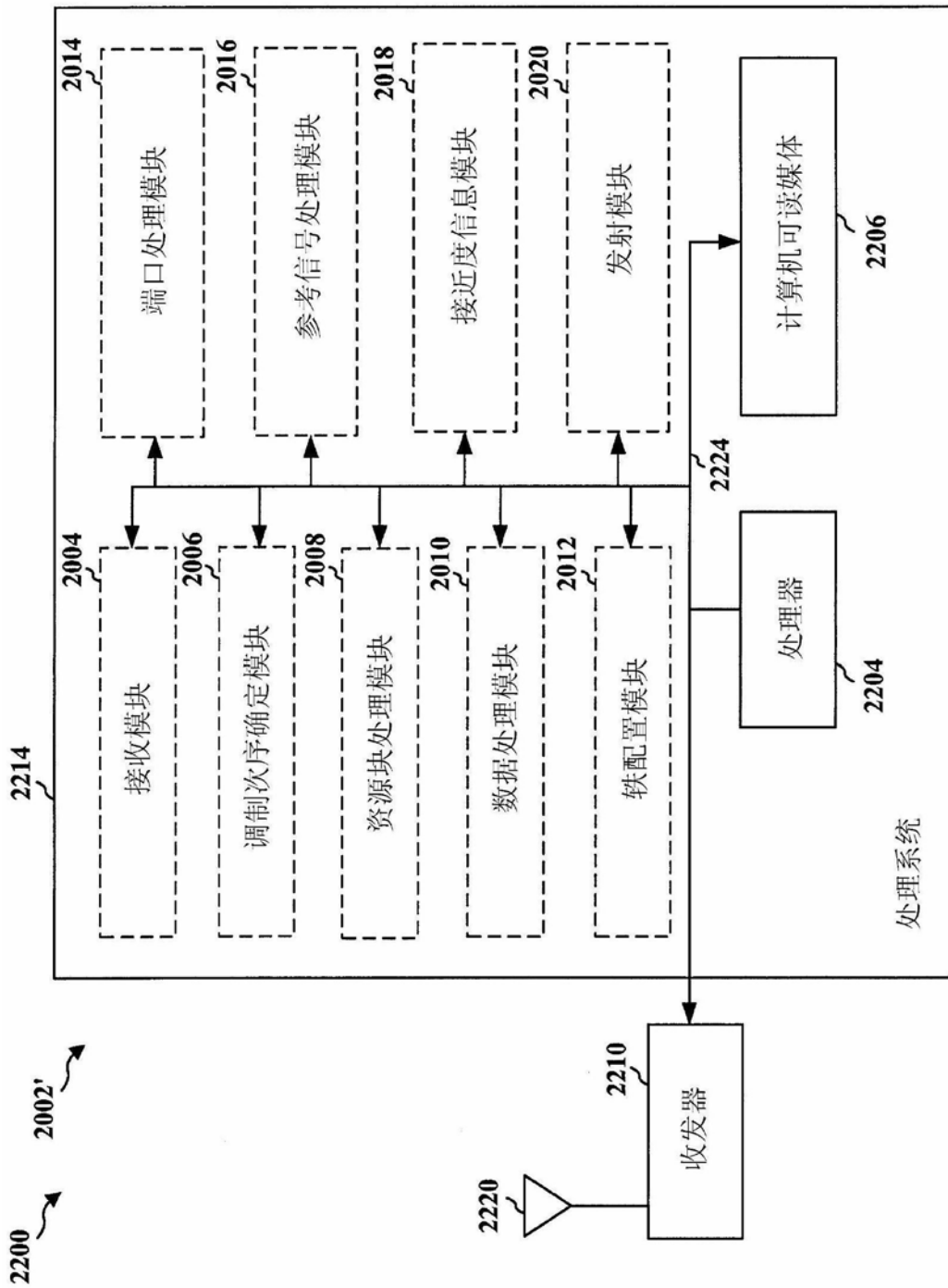


图22



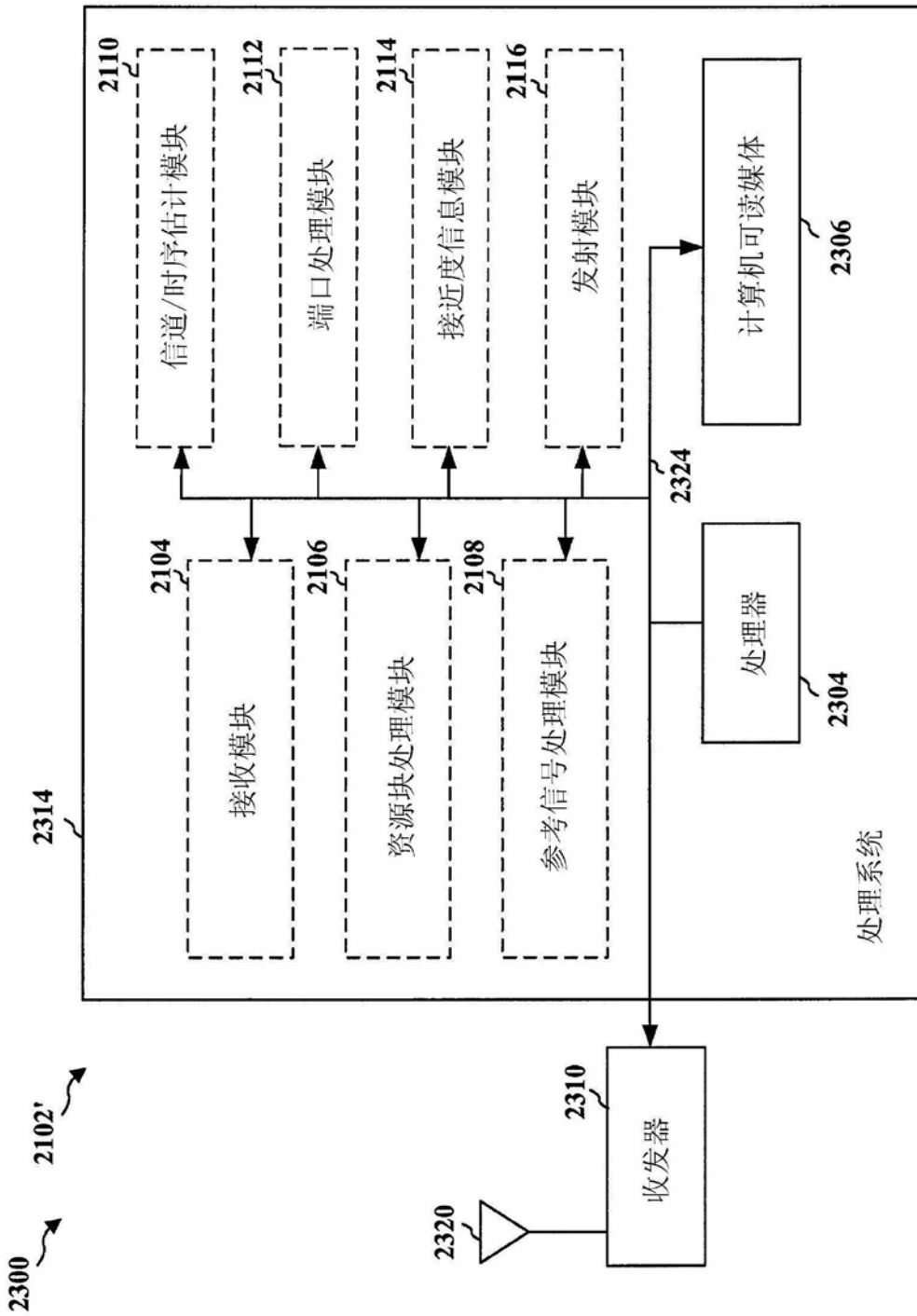


图23